绪论：摄影的发展与应用

第一节：摄影发展史

一、摄影术的诞生

- 早在2,000多年前，我国的古代的墨家学派的代表人物墨翟（前468-前376）就发现了小孔成像的现象，并成功地解释了光的直线传播。
- 直到16世纪的后半页，欧洲人在墙壁上打孔并装上凸透镜，从另一侧的墙壁上观看室外的彩色图像。称为“暗室”。
- 17世纪初，装有凸透镜的小型“暗箱”开始出现，用来作为绘画的工具。但300多年来始终没有办法把画面固定下来。
- 19世纪初，英国人韦奇五德用皮子作画“阳光画”最终失败了。

- **世界摄影史上的第一张照片是1826年由法国人尼普斯拍摄的《鸽子棚》。**

- **现代公认的摄影术的诞生是在1839年。1839年，法国人达盖尔发明了“银版摄影术”。**

二、摄影术的发展

1.卡罗式摄影术；2.玻璃的使用；3.火棉胶的发明；
4.从湿板到干板；5.从干板到胶卷；6.柯达公司的诞生。

三、从黑白到彩色

- 黑白胶卷：1981年：ISO20°；20世纪20年代： ISO30°；20世纪40年代： ISO100°；
  20世纪50年代： ISO400°；20世纪60年代： ISO3200°；
- 1936年，柯达公司推出了第一卷彩色反转片胶卷（Kodakchrome）；
- 1937年，爱克发公司柯达公司推出了第一卷彩色负片胶卷（Agfacolor）。

四、四大胶片公司

柯达公司：美国，1888年；**爱克发公司**：德国，1873年；
依尔福公司：英国，1879年；**富士公司**：日本，20世纪初。

五、照相机的发展

- 19世纪初，装有45°反光镜的“暗箱”；
- 1839年以后，去掉反光镜的“暗箱”成为照相机；
- 1860年，带有皮箱的照相机出现（黑布蒙头）；
- 1905年，柯达公司生产出使用胶卷的照相机；
- 1923年，徕卡公司生产出第一台使用135胶卷的小型平视取景照相机；
- 1940年以后，单镜头反光相机开始出现；
- 1870年，“傻瓜”照相机开始出现；
- 1990年以后，数码相机出现。

六、我国照相机的发展

- 1958年，上海照相机厂成立，开始生产“海鸥”牌照相机；

VISIT…

•1965年，江西光学仪器厂成立，生产的照相机也叫“海鸥”，后更名为“凤凰”。

第二节：摄影的门类

摄影可分为六大类：

1.新闻摄影；2.艺术摄影；3.纪实摄影；4.广告摄影；5.科技摄影；6.应用摄影。

一、新闻摄影

用于新闻报道的摄影：重大事件、重要人物、政治、经济、军事、体育、工农业等。

二、艺术摄影

以艺术表现形式为主要目的的摄影：风光、人像、静物、体育、花卉等。

三、纪实摄影

以纪实的手法表现的摄影形式：记录社会现实，风土人情，世间百态，生活风貌；歌颂美好事物，针砭社会时弊。

四、广告摄影

以宣传产品为商业目的的摄影形式：汽车、房地产、家用电器、食品、饮料、服装、化妆品等。

五、科技摄影

科学技术领域内的各种摄影形式：天文、气象、航空、航天、卫星、海洋、生物、水下、显微、红外、遥感、勘探、测绘、医疗、水文、地质、地貌、激光全息等。

六、应用摄影

一切以应用为目的的摄影形式：如：宣传、教育、出版、旅游、交通、刑侦、考古、证件以及工、农、林、牧、渔业等一切摄影形式。

第一讲　照相机及其附件的种类、原理、构造、使用与维护

第一节：照相机的种类

一、从类型上分

单镜头反光相机、双镜头反光相机、平视取经相机、折叠式相机、傻瓜相机、木制座机、双轨座机、金属座机（单轨座机）等；

数码相机；

特殊相机：水下相机、全天候相机、全景相机、环摄相机、立体相机、一次成像相机等。

二、从画幅上分

135相机、120相机、4Ｘ5、8Ｘ10英寸座机、APS相机等。

其他画幅：110、220、126、127、 9.5mm、 16mm、70mm、圆片型等。

三、照相机的牌号

国产：

海鸥（上海海鸥照相机有限公司）；**凤凰**（凤凰光学仪器集团公司）。

以前：长城（北京）、东方（天津）、珠江（重庆）、珠江（广州）、长江、华莹（重庆）、紫金山（南京）、华山、华光 （华北）、天鹅、熊猫、孔雀（哈尔滨）、红梅（常州）、虎丘（苏州）、甘光（甘肃）、青岛（青岛）、牡丹（丹东）等

日本：

Nikon(尼康)、Canon(佳能)、 Pentax(宾得，潘太克斯)、 Minolta(美能达)、 Olympus(奥林巴斯)、

Yashica(雅西卡)、Konica(柯尼卡)、Ricoh(理光)、Fuji(富士)、 Mamiya(玛米亚，120)、Bronica(勃朗尼卡，碧浪之家，120)、Horseman(豪斯曼，骑士， 4Ⅹ5)；
过去：Chinon(企诺，启侬)、Cosina(确善能)；
对外加工：Leica()、Contax()。

德国：

135：Leica(徕卡)、Contax（康太时，康泰克斯）；袖珍：Minox（米诺克斯）；

120：Rolleiflex（罗莱弗莱克斯，茹莱弗莱克斯，禄来福来，禄来）；Linhof（林哈夫）。

欧洲：

荷兰：Cambo（金宝，座机）；

瑞士：Hasselblad（哈苏，120）、ALPA（阿尔帕，135、120）、Sinar（仙娜，座机）、ARCA（雅佳，座机）；

美国：

柯达 (Kodak ，135简易相机)；**宝丽来** (Polaroid ，一次成像相机)

俄罗斯：

基辅：（Kiev，135、120）；**泽尼特**（Zenit，135）；
以前：佐尔基、菲特尔。

韩国：

三星：（Samsung，135傻瓜相机）;组装：**禄来**（Rollei）。

第二节：照相机的结构

一、照相机的镜头：

1. 镜头的焦距：

鱼眼：7.5-13mm；超广角：17-24mm；广角：28-35mm；
标准：45-58mm，一般：50mm；中长焦距：80-135mm；
长焦距：200mm、300mm、500mm；
超长焦距：1000mm以上。

2. 镜头的口径

大口径：F1.0、F1.2、F1.4、F1.7、F1.8、F2.0、F2.8；
中等口径：F3.5、F4.5、F5.6；
小口径：F8以下。

3. 镜头的光圈

从大到小的整级光圈：
1.0、1.4、2.0、2.8、4、5.6、8、11、16、22、32、（45、64、90、128、256）。
从大到小的1/2级光圈：
1.0、1.2、1.4、1.7、2.0、2.4、2.8、3.4（3.5）、4、4.8（4.5）、5.6、6.7、8、9.5、11、13、16、19、22、27、32等。
从大到小的1/3级光圈：
1.0、1.1、1.3、1.4、1.6、1.8、2.0、2.2、2.5、2.8、3.2、3.6、4、4.5、5.0、5.6、6.3、7.1、8、9、10、11、13、14、16、18、20、22、25、29、32等。

二、照相机的快门

从大到小的整级快门：
B门、1分、30、15、8、4、2、1、1/2、1/4、1/8、1/15、1/30、1/60、1/125、1/250、1/500、1/1000、1/2000、1/4000、1/8000、（1/12000）。
从大到小的1/2级快门：
B门、8、5.6、4、2.8、2、1.4、1、0.7、1/2、1/3、1/4、1/6、1/8、1/10、1/15、1/20、1/30、1/45、1/60、1/90、1/125、1/180、1/250、1/350、1/500。

从大到小的1/3级快门：
8、6.3、5.0、4、3.2、2.5、2、1.6、1.3、1、0.8、0.6、0.5、0.4、0.3、1/4、1/5、0.16、1/8、1/10、0.78、1/15、1/20、1/25、1/30、1/40、1/50、1/60、1/80、1/100、1/125、1/1160、1/200、1/250、1/320、1/400、1/500。

三、照相机的构造：

1.机身；2.卷片器；3.取景器；4.后背。

第三节：照相机的使用

一、机械相机和单反相机的使用：

1.胶卷的安装；2.测光；3.调整光圈和快门；4.对焦；5.变焦；6.拍照。

二、自动相机及傻瓜相机的使用

1.自动相机的各种自动化功能及使用（自动对焦、眼控对焦、电动卷片、连续拍摄、重复曝光、以及风景、人像、动体、微距等各种拍摄模式）

2.自动相机和傻瓜相机的各种字符及符号。

第四节：照相机的测光与自动曝光

一、 照相机的各种测光方式

1.平均测光；2.偏重中央测光；3.中央重点测光；点测光；4.区域测光。

二、照相机的自动和手动曝光：

1.光圈优先；2.快门优先；3.程序曝光；4.手动曝光。

三、照相机的曝光补偿：

±0.5级、±1级、±2级、±3级光圈。

第五节：照相机的维护

一、机身的维护

1.防震；2.防潮；3.防风沙；4.防腐蚀剂。

二、 镜头的维护

1.防震；2.防潮；3.防风沙；4.防腐蚀剂。

第六节：闪光灯的功能与使用

一、闪光灯的闪光指数和其他性能指标

1.闪光指数；2.预备指数；3.触发电压；4.回电时间；5.闪光色温；6.闪光时间；7.同步闪光。

二、照相机的闪光同步速度

三、闪光灯的各种功能：

1.变焦功能；2.灯头旋转功能；

3.各种控制曝光功能：自动曝光、TTL曝光、程序曝光、景深预定曝光等。

四、闪光灯的各种同步应用：

1.慢门同步（机身功能）；2.后帘同步（机身功能）；

3.高速同步（闪光灯功能）；4.频闪摄影（闪光灯功能）。

五、闪光灯的维护与保养

六、闪光灯的各种附件（同步器、滤光片）

七、几种特殊类型的闪光灯：手柄灯、伞灯。
八、影室专用闪光灯的种类、性能与功能简介

第七节：三脚架的性能与使用

一、 三脚架的种类：
1.三脚架的种类：大型、中型、轻便型。
2.三脚架的牌号：
国产：珠江（广州）、红梅（常州）、韦峰（浙江）。
进口：日本：竖力、金钟；意大利：曼富图；法国：捷信。
二、 三脚架的性能；

第八节：照相机的其他附件：

1.遮光罩；2.快门线；3.独脚架；4.反光板；5.近摄接圈；6.摄影包等。

第二讲：摄影的技术与技巧

第一节：景深与超焦距

一、弥散圆与景深

底片	镜头焦距	允许的弥散圆直径
135（24×36mm）	50mm	0.033mm
120（6×4.5）	75mm	0.05mm
120（6×6）	80mm	0.06mm
120（6×9）	105mm	0.075mm

二、影响景深的因素：
1.镜头的光圈对景深的影响：光圈越小景深越大；
2.镜头的焦距对景深的影响：焦距越短景深越大；
3.摄影距离对景深的影响：距离越远景深越大。
三、景深表与镜头上的景深刻度

	50mm镜头		100mm镜头	
	F2	F22	F2	F22
1.0米	0.96-1.04	0.67-1.79	0.98-1.02	0.82-1.28
2.0米	1.85-2.17	1.06-16.67	1.92-2.08	1.39-3.57
5.0米	4.17-6.25	1.56-∞	4.55-5.56	2.38-∞

四、超焦距的概念与计算：
1. 超焦距的概念；
2. 超焦距的应用。
五、决定超焦距的因素：
1.镜头的焦距：焦距越短，超焦距的最近点越近。
2.镜头的光圈：光圈越小，超焦距的最近点越近。
六、超焦距的应用与超焦距表：

1. 超焦距的应用；
2.超焦距表。

七、不同焦距的镜头在不同光圈处的超焦距：

	35mm	50mm	80mm
F2	17.5	25	40
F4	8.75	12.5	20
F11	3.18	4.54	7.27
F22	1.59	2.27	3.64

第二节：快门的应用

一、高速快门的应用

击碎瓶子、凝固浪花：1/8000秒； 凝固运动的车轮：1/2000秒；
滑雪、赛车：1/500秒； 短跑、跳远：1/250秒；
跳高、体操：1/125秒。

二、手持快门的极限

焦距的倒数：
28mm:1/30秒； 50mm：1/60秒； 200mm：1/250秒。

不同的人手持快门的极限不同，但技术再高的摄影师，即使使用50mm焦距的镜头，使用1/125秒的快门拍摄，也仍然是使用三脚架拍摄的效果更清晰。

三、形形色色的慢门摄影

四、学会创造性地应用慢门

第三节：追随法摄影

1.快门速度尽可能放在1/30秒以下； 2.照相机的取景器要相对于动体静止；
3.要在运动中按快门； 4.要与动体保持一定的距离；
5.按快门时要垂直于动体的运动方向；6.要选择有明显线条的背景。

第四节：微距摄影的拍摄方法

一、微距摄影的特点

二、微距摄影的器材

1.微距镜头、2.近摄接圈、3.近摄镜、4.增距镜。

三、微距摄影的景深

物距	微距摄影的景深（cm）			
	F5.6	F11	F22	F32
90cm	85-96	80-103	72-120	66-141
50cm	48-52	47-54	44-58	42-62
30cm	29.5-30.8	29-31.2	28-32.4	27.3-33.7
20cm	19.9-20.2	19.5-20.6	19.2-20.9	18.8-21.4

第五节：闪光摄影的拍摄方法

一、正面直射闪光的五大缺陷

1.画面平淡，没有层次，没有立体感；；
2.近明远暗，近处甚至“死白”，而远处像夜景；
3.人物身后有明显的投影；
4.玻璃、油漆面有明显的反光；
5.容易产生“红眼”现象。

二、反射闪光
1.利用天花板反射； 2.利用侧面墙反射；
3.利用后面墙反射； 4.利用墙角反射；
5.利用反光板反射。
三、散射闪光
四、离机闪光
五、多灯闪光
六、多次闪光

作业：

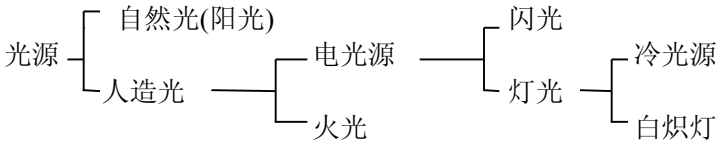
1. 用追随法拍摄一幅照片；
2. 运用慢门拍摄两幅有创意的作品。

第四讲 摄影用光

曝光：使感光胶片获得一定量的光能，以形成银的影像。
用光：用来描绘、塑造人物或其它被摄对象的艺术手段。
（摄影：Photography：用光线绘画）

一、光源的分类：

1.自然光：阳光(晴天)、天空光(多云，阴天)、室内自然光；
2、人造光：灯光、闪光。
3.混合光：人为布光、现场光。



二、光源的三要素：强度、方向、颜色

三、光源的特性：色温、显色性

四、用光方法的分类：

（一）从照射方向上分：（光位）
（二）从照射方式上分：（光效）
（三）从造型效果上分：（光种）

五、光源的照射方向（光位）：

正面光、侧面光（正侧光、全侧光）、侧逆光、逆光、顶光、脚光
（一）正面光(顺光)：人像摄影、新闻摄影、纪念照、翻拍。
忠实地再现原景物的色调。没有明暗面，缺乏立体感。只适用于翻拍、新闻和某些人像(商业)。优点：简单(初学) ；缺点：影像平淡，没有阴影(平面光)，缺乏明暗对比，缺少层次，缺乏立体感，缺少质感。
（二）侧面光：肖像、建筑、风光 。
特点：(1)有立体感；(2)有质感。
1.正侧光(45°角侧光)(上午 9-10 点，下午 3-4 点的太阳)可以产生很好的光影效果，形态中有丰富的影调、层次，可产生立体感，有利于表现表面粗糙的质感。符合人的观看习惯。是拍摄人物肖像的标准光线。也是拍摄建筑的理想光线，可表现建筑物的空间感和立体感。被称为“自

然照明”。

2.全侧光(90°侧光)造成突出的明暗对比，影子修长，构利于表现凹凸不平的粗糙的质感。如月面、路面、浮雕、刻字、面包片、桔子皮、老人的脸等。被称为“质感照明”不利于拍摄人像(阴阳脸)。

（三）侧逆光：人像、风光、花卉 。

特点(光源不进入画面)：(1)有利于表现空气透视；(2)有利于表现半透明体(树叶、玉器、纱、绒毛、毛发)；（3）有利于表现雨、雾、喷泉、阳光线；（4）有利于勾勒轮郭；（5）有利于营造气氛；（6）有利于主体与背景分离；（7）有利于表现空间层次。被称为“轮廓照明”是拍摄风光、人像(全身、群像)，最讲究的一种光线(拍摄人像可避免阳光刺眼，使表情自然)，被称为“专家用光”。

拍摄方法：(1)防止镜头进光(用遮光罩)；(2) 按阴影曝光线或(3)加辅助光（反光板、闪光灯）(4)背景色调要深，

（四）逆光：人像、建筑、树木、动物等。

(1)表现本身发光的物体：日出、日落、彩云、霞光、月亮、夜景的灯、舞台灯光。

(2)表现透明体：玻璃、水、饮料、酒(广告)。

(3)表现空气透视(影调透视)：雾、远山。

(4)表现剪影：人、树木、建筑等。

特点(光源进入画面)：（1）有利于表现本身发光的物体和景物：如彩云、霞光、旭日、月亮、夜景、电影、电视画面等；（2）有利于表现剪影轮廓线条；（3）有利于表现透明体和半透明体的质感：如玻璃器皿、饮料、香水等；（4）有利于表现水面反光(波光鳞鳞)拍摄方法：拍摄风光、人像、广告、舞台等者经常用到。拍摄时注意按光源亮度测光后增大 1-2 级曝光。

（五）顶光：顺光易造成眼窝处阴影，逆光可勾划轮廓，方可兼做发光(打头发)。

（六）脚光：特殊效罩光(拍摄反面人物)有时用于局部加光或作装饰光。

六、光源的照射方式：（光效）

种类：直射光、散射光(透射光、反射光)。

1、直射光：阳光、灯光、闪光。

（1）表现立体感；(2）表现质感;（3）表现轮廓。

2、散射光：天空光、柔光伞、柔光箱。

拍少女、老人、儿童、婚纱摄影。

3、反射光：(反光板、反光伞、墙壁、天花板)拍儿童、拍室内照法、拍大场面。

（一）直射光(硬光)：表现立体感：来现质感：表现轮廓。有较强的明暗对比；有鲜明的投影;有明确的方向。(晴天的阳光、直射灯光、聚光灯)。

（二）散射光(柔光)：光线透过半透明体,(阴天的光线，柔光伞和柔光箱的光线)使光线柔合。没有强烈的明暗对比；没有明显的投影，没有明确的方向。可充分掩盖皮肤的缺陷，表现少女最为合适，表现中年女子较适宜，不适于表现老人，不适于表现男性刚强、粗犷、豪放和深沉、老熟。用于艺术人像、婚纱摄影、广告摄影被称为“商业用光”。

（三）反射光(柔光)：依靠墙壁、反光板、反光伞的反射光线来照明，光源而面积更大，光线更柔和，投影更不明鲜，拍摄人像用于做辅助光。有时也做主光(只有反射光时)。

七、光源的造型种类(光种)：

1、主光；2、辅助光（辅光、副光)；3、轮廓光；4、装饰光(效果光)；5、背景光(环境光)。

（一）主光(塑形光)：主要造型光线、相当于阳光。可用于表现形态、轮廓、质感。

（二）辅助光：辅助主光照明，用于照亮阴影。(有时分阳辅、阴辅)。

（三）轮廓光：勾划轮廓形态，与背景分离。(低调)。

（四）背景光：照亮背景，照亮环境，去掉投影(高调)。

（五）装饰光：照射某一局部，美化被摄体。

八、用光的专题分类：

（一）、从光源上分：室外自然光，室内自然光、灯光、闪光。
（二）、从题材上分：广告摄影、人像摄影、风景摄影、纪实摄影、新闻摄影。
(李文明：“没有一张好的照片是晴天在直射阳光下，顺光拍摄的。”)

九、室外人像摄影综合用光方法(利用与使用)：

1、阳光做主光、天空光辅助；
2、阳光做主光，反光板辅助；
3、阳光做主光，闪光灯辅助；(不如反光板，要控制光强)；
4、多云光线，相当于阳光做主光，加辅助光(拍人像最好)；
5、阴天光线，相当于大柔光箱，顶光照明；
6、阳光做轮廓，反光板做主光，天空光辅助；
7、阳光做轮廓，离机闪光做主光，天空光辅助；
8、阳光做主光，灯光辅助(彩色片加雷登滤光纸)；
9、阳光做轮廓，灯光做主光。(加雷登镜)；
10、遮住晴天阳光，进行“阴天”“多云”拍摄，适当加闪光、灯光，反射光辅助。
(其中 2、3、6、7、较为常用)

十、灯光人像摄影的用光方法：

关于用光的概念，只有灯光的用光才能真正称得上“用光”。

（一）光源的种类：

1、摄影灯泡。 2、照相灯泡。 3、卤钨灯。 4、闪光伞灯。 5、影室灯。

（二）用光方法：

1、主光的类型：（1）正面光，三角光(伦勃朗光)，蝴蝶光(美女光)
（2）侧面光：(1/2, 1/4 宽光，窄光)。
2、辅助光类型：(1)正面、照射(相机稍侧)。(2)阴辅、阳辅(一左一右)
(3)、用面光源 (4)、用反射光
3、背景光：根椐要求打(高调、中间调)低调为要背景光最好在肩部与头部之间析出渐变光。
4、轮廓光：一定要直射光，一定要强于主光。一定要深色背景。一定要加聚光罩。镜头前加遮光罩。(主 300W 辅 200 轮 500W 或主 500W 辅 300W 轮 750W)
装饰光:(1)发光:顶光的较廓光可不要发光(2)眼神光:眼睛一定要有神

（三）用光要求

1、主光要求：(1)方向明确(2)方向统一(3)投影统一(4)注意塑造形象。(5)距离不要太近。
2、辅助光：(1)服从主光、突出主光(2)辅助不能有投影(双影)(3)切忌夹板光(4)影调过渡要自然(5)注意皮肤质感。
3、轮廓光：(1)不要太宽(2)不要进入镜头
4、背景光：(1)光影要干净(2) 亮度强度弱适度(小于等于主光)
5、装饰光：(1)发光面积要小(2)眼神光不要太多太杂乱：
一个眼神光：专注，严肃，深沉，干练二个眼神光：活泼，亲切，和蔼，慈祥。三个眼神光：不会用光。

（四）光比的要求：

主光与辅助光的光比：高调 1:1、2－2 中间调 1:2－3 低调 1:4－8 主光与较廓光的光比：1:2以上。

（五）影调：

1、高调：一定要大面积白色为主，一定有最黑部位(头发、眼睛)但面积要很小。服装、布景都要浅色。
2、低调：一定要大面积黑色。人脸多处于阴影中。一定要有最白的地方。眼神光，发光，轮廓光。
3、中间调：注意光影关系。层次一定要丰富，影调富于变化要有立体感，皮肤要有质感。

十一、影室灯的用光(最简单)

１、优点：(1) 光强 (2) 色温高。光圈小：分辨率高，景深大，快门速度快，不易抖动，利于抓拍。(3) 彩色片不用加滤光片。(4) 能够美化人物(柔和而清晰，去掉一切小缺陷)
对女性：充分表现柔美，娇艳，妩媚。
对男性：奶油味十足。不适于拍老人(表现皱纹)
２、光强用能量用瓦·秒(焦耳)表示，与指数换算：
100WSGN92　　800WSGN88　500WSGN73　　300WSGN62
３、影室设备：大型相机(4×5 或 120)、背景机、测光表、影室灯
影室灯拍出的人像是典型平光，又不是定向光最无阴影。

十二、闪光灯的用光方法：

1.单灯正面直射：(使用率占 99%以上)
优点：图像清晰，操作简单，解决问题(光线不足)
缺点：（1）缺乏立体感。（2）缺乏影调层次。（3）反空间感：近强远暗。(死白、死黑、白天造成黑夜效果)。（4）背景上有明显投影。（5）玻璃、漆面反光(眼镜反光)除新闻摄影外，一般不用。(纪实都不用)。
２、加漫射屏(柔光罩)(附件中有)
３、做辅助光：(夏天直射阳光)阳光做主光或轮廓光
４、反射闪光(可旋转，伸缩，仰起的闪光灯)可分为：顶反，侧反，后反，板反，伞反。(子母灯，反光片)。注意：闪光指数×40%/折反距离(0.4GN/S)
５、散射闪光：(打柔光膜、柔光伞、柔光箱)闪光测光表测光。
６、单灯离机闪光(连闪线、同步线)
７、多灯闪光(二灯，三灯，五灯)同步器
８、单灯多闪(加滤光片，运动闪光)
９、多灯多闪(洛杉矶大火，多彩的长城，圆明圆之梦)
１０、强迫不闪(现代高级傻瓜相机)用于舞蹈，体育。(No Flashing)

第五讲、摄影镜头

第一节、几何光学基础知识

一、光的直线传播

1. 小孔成像

早在远古时代人们对光的直线传播就有了初步的认识，2400 多年前，我国古代墨家学派的代表人物墨翟(公元前 468～公元前 376 年)，曾经带领他的学生做过世界上最早的小孔成像实验。

2. 光的直线传播现象

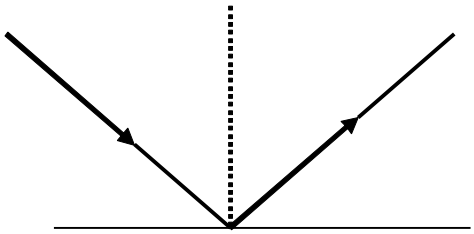
汽车灯照射出来的光柱是直的；在电影院里放映机里投射到银幕上的光束是直的；在森林里阳光透过树叶照射到地面上的光线也是直的。

人的眼睛就是根据光的直线传播的规律来判断物体的位置的。

3. 光的直线传播的光路图画法

正是因为光是沿直线传播的，所以我们在画图的时候，就可以把光线画成一条直线，然后在上面画一个箭头用以表示光的传播方向，以后我们就将用这种方法画图，这种图就叫“光路图”

光的直线传播的光路图



光的反射的光路图

二、光的反射

1. 光的反射的光路图画法

如图，是一束光线照射到一个平面物体的情况。其中 AO 代表这一束光线中的一条光线，这一条光线叫做“**入射光线**”；O 点是这一条光线照射到平面上的那一点，我们把这一点叫做“**入射点**”；过 O 点作这个平面的垂线 ON，我们把 ON 叫做这个平面和这一条光线的“**法线**”；而光线 AO 的“**反射光线**”我们用 OB 表示。同时，我们把∠AON 叫做“**入射角**”，把∠NOB 叫做“**反射角**”。那么，通过实验证明：入射光线、反射光线、发法线、入射角和反射角之间遵从如下的规律：

2. 光的反射定律

反射光线与入射光线和法线在同一平面内；反射光线与入射光线分居在法线的两侧；反射角等于入射角。

三、光的折射

1.基本概念

媒质（又叫“介质”)：光线可以在其中传播的那种物质。

光疏媒质：光线在其中传播较慢的那种媒质。空气就是光疏媒质，光线在空气中的传播速度大约为 3×10^5 千米/秒。

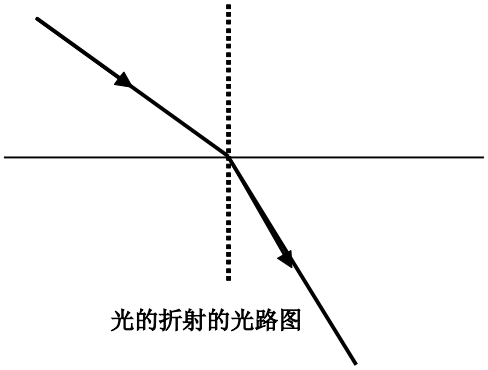
光密媒质：光线在其中传播较快的那种媒质。玻璃或水就是光密媒质，光线在水中的传播速度大约为其在空气中的传播速度的 3/4，而光线在玻璃中的传播速度更慢。

2.光的折射定律

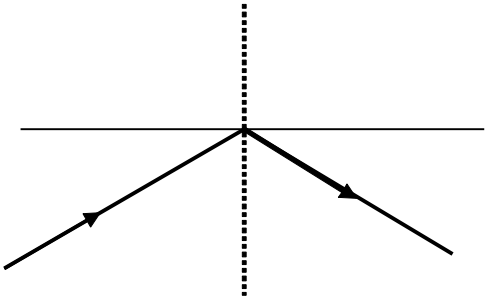
折射光线与入射光线和法线在同一平面内；折射光线与入射光线分居在法线的两侧；当光从光疏媒质进入到光密媒质时，折射角小于入射角；当光从光密媒质进入到光疏媒质时，折射角大于入射角。

3.光的折射的光路图画法

如图，是一束光线照射到一个平面的透明物体的的表面时的情况，其中 AO 代表这一束光线中的一条光线，即入射光线；O 点是这一条光线照射到平面上的那一点，即入射点，过 O 点作这个平面的法线 MN，我们把光线 OA 的“**折射光线**”我们用 OC 表示。这时，我们把∠AON 仍然叫做入射角，而∠MOC 叫做“**折射角**”。



光的折射的光路图



光的全反射的光路图

四、光的全反射

1. 全反射现象

当光线从光密媒质进入到光疏媒质时，如果入射角大到一定的程度，使得折射角就要达到 90° 了的时候，再增大入射角，光线就无法发生折射了，这时光线就会全部发生反射，而不发生折射了，这种现象就叫“全反射”。

光从光密媒质进入到光疏媒质时，是否发生全反射，是有一定的条件的，这个条件就是入射角的大小，只有当入射角大到一定的程度时才会发生全反射。不同的物质发生全反射的条件不同，即对于入射角的大小的要求不同。我们把刚刚可以发生全反射的入射角叫做“临界角”。水的临界角大约为 50° ，玻璃的临界角因玻璃的不同而不同，一般为 30°-42° 。

2. 全反射棱镜

如图，就是发生全反射的示意图，图中的直角三角形代表的是一个直角棱镜的侧面，这个棱镜的的两个锐角都是 45° 。图中垂直入射的两条光线方向都不改变，而当光线在与玻璃表面成 45° 角（即入射角也是 45° 角）时，光线就会发生全反射，也就是说，光线的几乎全部能量都发生了反射，这一点与在普通光滑表面发生的反射是有本质的不同的。

第二节、光学器件

一、平面镜

平面镜反射成像原理的光路图。

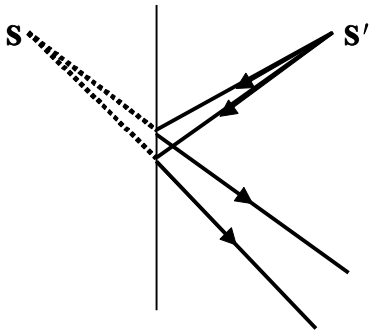
图中 S 代表物体上的一个像点，由它发出的两条光线通过平面镜以后，按照光的反射定律反射后进入人的眼睛，从而引起视觉。由于在正常情况下，光线是沿直线传播的，所以，人的眼睛就从经验上判断，认为光线是从平面镜的后面的 S′ 点射出的，因此我们把直线 CA 和 BE 的反向延长线画为虚线，同时我们把我们看到的 S′ 点的像叫做“**虚像**”。

二、球面镜

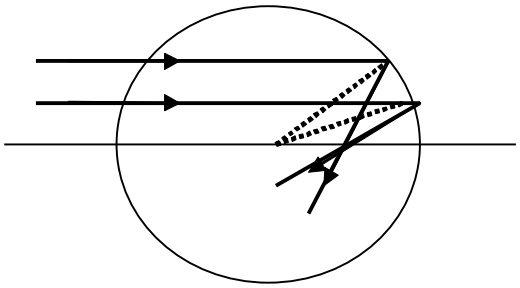
球面镜反射成像原理的光路图。

球面镜在摄影中的应用同样非常广泛，有很多长焦镜头的一部分就是由球面镜和接近于球面（有的是抛物面或双曲面）的凹面镜组成的。由于摄影镜头所用的球面镜都是凹面镜，所以，我们只讨论凹面镜的成像原理问题。

如图。就是球面镜的成像原理的光路图。S 是物体上的一点，我们叫物点，由 S 发出的光线通过球面镜以后，会聚到 S′ 点，我们把 S′ 点叫做像点，由于 S′ 点的光线是由光线实际上会聚的，所以我们把这里的 S′ 点所成的像叫做“**实像**”。



平面镜的光路图



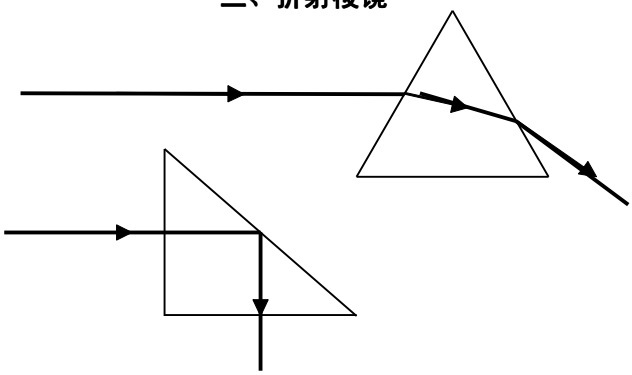
球面镜的光路图

球面镜可以把平行光会聚成一点，我们把这一点叫做球面镜的“**焦点**”，由于凹面镜所成的像是实像，所以凹面镜的焦点是“**实焦点**”。同样我们把从球面镜的顶点到焦点的距离叫做

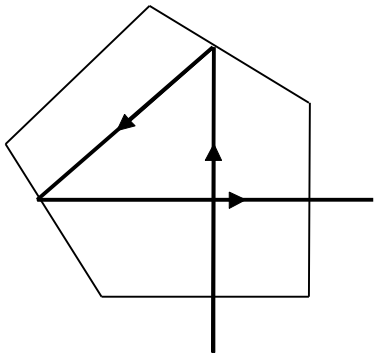
凹面镜的焦距，如图，就是平行光线通过凹面镜以后会聚成一点的示意图，图中的 F 点就是凹面镜的焦点，CF 的长叫做凹面镜的“**焦距**”。

球面镜的焦点与入射光在球面镜的同侧，这样就不利于拍摄，所以，我们平时所用的球面镜都在它的中心以顶点为圆心事先制造出一个圆孔，然后再在圆孔的正前方放置一块凸面镜，使平行光会聚后的焦点，从圆孔的中射出来，在凹面镜的后面会聚。

三、折射棱镜



四、全反射五棱镜



五、凸透镜

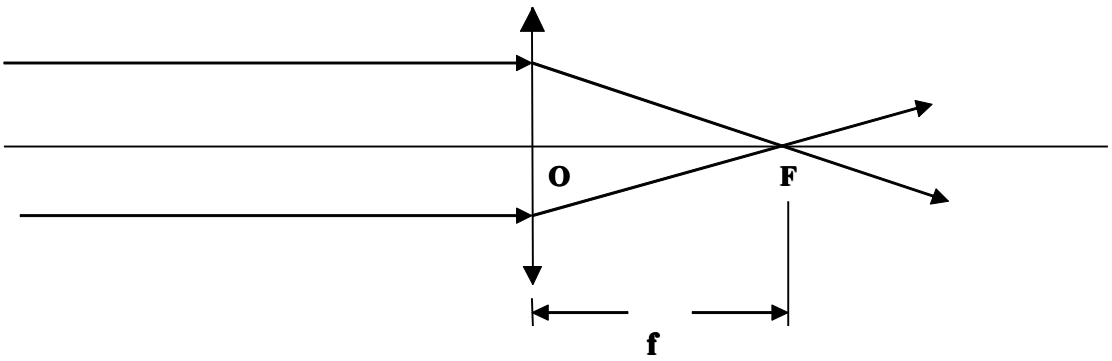
1. 凸透镜的折射原理

凸透镜同样是利用光的折射原理制成的。为了说明凸透镜的成像原理，我们把凸透镜划分成几个棱镜来分析。

2.凸透镜的焦距

如图，就是凸透镜使平行光线会聚的光路图。图中 O 是凸透镜的中心，我们把它叫“**光心**”。F 是平行光线经过凸透镜以后的会聚点，我们把它叫作凸透镜的“**焦点**”。同时我们把从光心到焦点的距离 OF 叫作凸透镜的“**焦距**”。在光学中焦距一般用小写字母 f 表示。在光学上我们还把通过 OF 的直线叫作凸透镜的“**主光轴**”。实际上我们前面所讲的平行光线都是平行于主光轴的。

凸透镜的焦点都有一前一后两个，因此凸透镜的焦距也有两个。我们把物体一方的焦点叫做“**物方焦点**”，而把所成影像一方的焦点叫做“**像方焦点**”。



凸透镜的焦距

六、凸透镜成像的光路图

1. 光路的可逆性原理

光路是可逆的。

2.凸透镜成像的光路图。

（1） 从物体一方来的平行于主光轴的光线经过凸透镜以后一定过凸透镜的像方焦点。
（2） 过凸透镜的前焦点的光线经过凸透镜以后一定平行于主光轴射出。
（3） 经过凸透镜光心的光线，方向不变。

第三节、摄影镜头的光学知识

一、 摄影镜头的口径

摄影镜头的口径：摄影镜头的口径指的是它的最大相对孔径，也就是最大光圈。

摄影镜头的相对孔径：相对孔径=D/f′ 。

其中 D 是**入瞳直径**（**有效孔径**）；f 是焦距。

摄影镜头的最大相对孔径：最大相对孔径=最大入瞳直径/焦距

摄影镜头的光圈系数：光圈系数是相对孔径的倒数，光圈系数=1/相对孔径。

即**光圈系数= f′ / D。**相对孔径又称 **F 数（f/数）**

摄影镜头的光圈系数的 T 数：考虑镜头的透过率的光圈系数。

T 数光圈系数的= F 数光圈系数/$\sqrt{\tau}$ 。其中 τ 是透过率。

二、 摄影镜头的光学参数：

摄影镜头的像面定位距、后顶焦距、前顶焦距、节点间距、光学长度、镜筒长度。

三、摄影镜头的最近摄影距离

四、摄影镜头的像差

像差：光学系统的成像误差。

1.“球差”；2.“彗差”；3.“色差”；4.“像散”；5.“场曲”；6.“畸变”。

五、摄影镜头的光学结构

1.新月型镜头；2.消色差镜头；3.柯克型镜头；4.天塞型镜头；5.对称型镜头；6.改进型对称镜头

六、摄远型镜头和反摄远型镜头

1. 摄远型镜头；2. 反摄远型镜头

七、定焦距镜头

1.鱼眼镜头的光学结构；**2.**超广角镜头的光学结构；**3.**广角镜头的光学结构；
4.标准镜头的光学结构；**5.**中长焦镜头的光学结构；**6.**长焦镜头的光学结构；
7.超长焦镜头的光学结构

八、变焦距镜头

1.**变焦镜头的变焦范围和变焦比**

（1）广角段的变角镜头。例如：17-28mm、18-35mm、20-35mm 等等；

（2）包含标准焦距段的变焦镜头。例如：24-50mm、24-85mm、24-105mm、24-120mm、28-56mm、28-70mm、28-80mm、28-85mm、28-105mm、28-135mm、35-70mm、35-105mm、35-135mm 等等。

（3）从中长焦到长焦段的变焦镜头。例如：70-210mm、75-300mm、80-200mm、100-300mm、100-400mm 等等。

（4）从广角到长角段的变角镜头。例如：24-200mm、28-200mm、35-350mm 等等。

一般来说变角镜头的变焦比越大越好，但是变焦比太大势必造成设计上的麻烦，同时也势必影响成像质量。以上镜头中：24-120mm、28-135mm、28-200mm 变焦比都接近或者超过了 5 倍；24-200mm 超过了 8 倍；而 35-350mm 已经达到了 10 倍。虽然以上镜头的成像质量都相当好，而且 28-200mm 的好几款镜头还多次在国际上获奖，但是比起变焦比小的摄影镜头，大多数变焦比大的摄影镜头的成像质量都相对较差。

2.变焦镜头的口径和最近摄影距离

目前变叫镜头的口径可以分成两大类，一类是最大光圈可以改变的镜头，我们叫“光圈漂移”的变焦镜头；另一类是固定光圈的变焦镜头。前者一般是普及型的抵挡镜头；而后者是专业级别的高档镜头。前者的价格相对较便宜，而后者的价格相对昂贵。

第四节、摄影镜头的节点及其在摄影中的应用

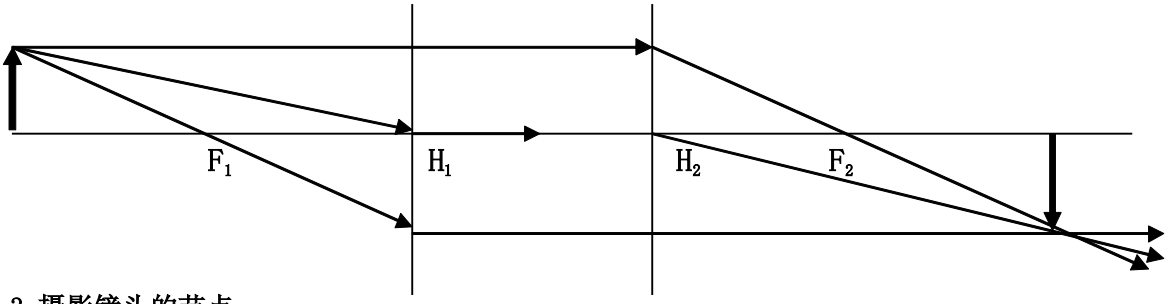
一、摄影镜头的主点

凸透镜的规律只适用于“**薄透镜**”，所谓薄透镜指的是透镜的厚度比起它的口径来，要小得多。但实际上，摄影镜头是由很多片透镜组成的，他们的厚度比起它的口径来，非但小不了多少，有时还可能比它的口径大，甚至大很多（如变焦镜头）。这种叫做“**厚透镜**”。为了简化光路，光学专家才提出了“**主点**”的概念。使得多次折射的光线，简化成只“折射”一次。

二、厚透镜成像的光路图

（1）平行于主光轴的光线，经过凸透镜时，在像方主面处偏折，同时过像方焦点；
（2）过物方焦点的光线，经过凸透镜以时，在物方主面处偏折，平行于主光轴射出；
（3）过物方主点的光线，经过凸透镜时，从像方主点射出，并与入射光线方向平行。

有了主面和主点，摄影镜头成像的光路的作图就变得非常简单了。例如，一个 17 片 15 组的变焦镜头，其中的任一条通过镜头都需要经过 32 次折射，而用主点的方法，光线只通过主面一次“折射“就完成了。这就大大简化了作图过程。



3.摄影镜头的节点

摄影镜头的“节点”是这样定义的：只要它的“物方空间”（被摄物所在的空间）和“像方空间”（影像所在的空间）同样是在空气介质（或真空）内，那么它的主点与节点重合。节点也分为物方与像方，即物方主点与物方节点重合，而像方主点与像方节点重合。因此，在一般情况下，我们通常只提摄影镜头的节点而很少提它的主点。

4.摄影镜头节点的位置

前面已经说过，薄透镜的焦距是从光心到焦点的距离。摄影镜头属于厚透镜，它的焦距则分为物方焦距和像方焦距，物方焦距即物方节点到物方焦点的距离；而像方焦距则为像方节点到像方焦点的距离。

一般情况下摄影镜头的物方节点在物方一侧，而像方节点在像方一侧，而且，一般光学结构比较简单的定焦镜头（如 3 片 3、组 4 片 3 组和 6 片 4 组的标准镜头）其两个节点都在前后两个镜片表面之间。但也有很多种特殊情况，有的时候物方节点和像方节点位置颠倒，物方节点反而跑到像方节点的像方一侧。也有的时候物方节点和像方节点之一跑到前后两个镜片表面之外，甚至两者都跑到两个镜片表面之外，还有物方焦点跑到前镜片之内的情况（图 7 至图 10）。

采用摄远型结构的长焦镜头的像方节点都很靠前，有的甚至到了第一组镜片的前方，从而使镜筒大大缩短。而采用反摄远型结构的广角镜头的像方节点都很靠后，有的甚至到了最后一组镜片的后方，从而给反光镜留下了足够的空间。

5.摄影镜头节点的应用：

（1） 照相机（转机）；（2）电影摄影机；（3）电视摄像机

第五节：镜头的光学性能和影象质量评价

一、镜头的光学性能：

1. 镜头的分辨率；2.镜头的明锐度；3.镜头的色彩还原能力；4.镜头的像场照度；5.镜头的杂光系数。

二、镜头的成像质量评价：

1. 镜头的 MTF 值和 MTF 曲线；2.镜头的 SQF 值。

三、镜头的加工工艺和技术：

1. 镜头的镀膜；2. 非球面镜头；3. 低色散镜头和超低色散镜头；4.APO 镜头；5. 内对焦技术；6.防抖动技术。

第六讲、色度学、色彩学与色彩构成

第一节、 光与色的基础知识

一、光与色彩

自然界是一个五彩缤纷的世界，在这个世界上的万物不仅有各种各样的形状，而且有各种各样的色彩。**我们之所以能够看到形形色色的物体，是由于有光照射到物体上，或者物体本身就会发光。**当物体本身发出的光或反射的光进入到我们的眼睛之后，就引起了我们的视觉。在一个漆黑的夜晚，你就是有再好的视力也看不到任何物体，当然也就更谈不上色彩了。

二、白光和色光

我们都知道，白光通过三棱镜以后，可以分解成七种色彩，即平时我们所说的七色光：红、橙、黄、绿、青、蓝、紫。由此我们可以看出：白光是由七色光组成的。**我们把由阳光分解成的七色光叫做“光谱色”。同时我们把这这光谱色的七种颜色的光称为单色光，而把白光称为复色光。**实际上，由白光分解成的并不仅仅只有七种颜色，而是有数不清的很多种颜色，只是它们之间的区别太小，不便于区分，所以我们就人为地把它们分成七种颜色罢了。

自然界的光并不仅仅只有白光是复色光，灰色棕色和很多种色光都是复色光。在物理学上，我们把白光分解成的七色光叫单色光，而把其他由两种以上的单色光组成的色光都叫做复色光。例如：红色、黄色、蓝色、绿色的光叫单色光；而粉红色、桃红色、墨绿色、咖啡色、赭石色等等的色光都叫复色光。只不过白光是最复杂的复色光。

三、物体对光的吸收、反射、透射和散射

1.物体对光的吸收和反射

在自然界中，一切不发光的物体对光线都具有吸收和反射的能力。只是由于不同的物体对不同色彩的光线吸收和反射的能力不同，才产生了形形色色的色彩。

如果一个物体对于照射在它上面的光全部反射或几乎全部反射，那么这种物体在白光的照射下，就呈现白色。如果一个物体对于照射在它上面的光全部吸收或几乎全部吸收，那么这种物体无论在什么颜色光的照射下，都会呈现黑色或深灰色。如果一个物体对于照射在它上面的各种颜色的光全部按一定的相同比例吸收或或反射，那么这种物体在白光的照射下，就会呈现出各种深浅不同的灰色。

如果一个物体对于照射在它上面的某种颜色的色光吸收，而把其他颜色的色光反射，那么根据这种物体对不同颜色的光线的吸收和反射的程度，在白光的照射下，就呈现不同的颜色。红色的物体是由于它在白光的照射下，吸收了橙、黄、绿、青、蓝、紫等色光，而只反射红光，所以才表现出了红色。同理蓝色或其他颜色的物体也是由于它们只反射蓝色或其他的颜

色，而吸收了除了这种颜色以外的色光的缘故。

2.物体对光的吸收和透射

透明或半透明的物体的颜色与它吸收和透过的色光有关。红色的透明物体是由于它在白光的照射下，只允许红光透过，而吸收了（或阻碍了）橙、黄、绿、青、蓝、紫等色光，所以才表现出了透明的红色。同理蓝色或其他颜色的透明物体也是由于它们只只允许蓝光或其他的色光透过，而吸收了（或阻碍了）除了这种颜色以外的色光的缘故。

3.物体对光的散射

介质中的小的颗粒可以使光线发生散射。把半杯牛奶到入一盆清水中，再放到一个透明的容器里，在容器的一侧打开一盏白炽灯，在另一侧我们可以看到灯光变红了，而牛奶水变蓝了。这就是光的散射现象，蓝天的蓝色就是这样产生的。介质中的颗粒越小，散射的波长就越短，而透射的波长就越长。

四、 色彩的三要素

1.色别

在不同的教材里，色别也叫“色相”。所谓色别就是指颜色的种类。

2.明度

明度又叫“明亮度”，指的是同一色别的色彩的明暗区别。

3.**饱和度**

饱和度又叫“纯度”，所谓饱和度指的是颜色的鲜艳程度，越鲜艳的色彩，我们就说它的饱和度越高。光谱色是自然界中饱和度最高的色彩。

五、自然界中景物色彩的饱和度

自然界中景物的色彩的饱和度的高低与以下三方面的因素有关：

（1）天气越晴朗，越是在阳光的照射下，景物的色彩饱和度越高。因为晴朗的天气阳光比阴天通过云层散射的天空光所含的纯色多。

（2）空气越透明，景物的饱和度越高，因为空气越透明，色彩越能够全部穿透空气到达人眼或照相机的镜头。在同样的空气条件下，近景比远景的色彩饱和度高。因为近景景物穿透空气的厚度小。

（3）被摄景物的表面越光滑，景物的色彩饱和度就越高，因为光滑的物体表面可以反射更多的光线。例如同种颜色的衣料，丝绸的色彩比棉布的色彩的饱和度就高；又比如雨后的树木的绿色就比平时的绿色的饱和度高。因为雨水使得树叶的表面更加光滑。

当然一张照片的色彩饱和度的高低还和很多因素有关，例如：镜头的明锐度、彩色胶片的色饱和度和冲洗的条件等等，这些我们将在第四级中学习。

六、 加色法的三原色

1. 色光的三原色

红光、绿光和蓝光就是色光是三原色

2. 色光的叠加

红色光+绿色光+蓝色光=白光。

红色光+绿色光=黄色光； 红色光+蓝色光=品红色光； 蓝色光+绿色光=青色色。

3. 补色

所谓补色指的是，如果把两种颜色的色光相加可以得到白光，那么，我们就说这两种色光互为补色。表示两种单色光的叠加还可以得到白光，或两种单色光互为补色，可以用公式：

红色光+青色光=白光； 绿色光+品红色光=白光； 蓝色光+黄色光=白光；

或：白光—红色光=青色光； 白光—绿色光= 品红色光； 白光—蓝色光=黄色光。

七、减色法的三原色

1. 色彩的三原色

减色法的三原色也叫“色彩的三原色”或“染料的三原色”是品红、黄、青（简称：品、黄、青）。

美术课讲的三原色指的就是减色法的三原色，也就是色彩的三原色或颜料的三原色。

那么为什么美术上不叫“品、黄、青”而叫“红、黄、蓝”呢？这里面有一个不同的行业对于色彩的不同的称呼问题，我们所说的“品红”，在美术上叫“洋红”或“紫红”，简称：“红”，而我们所说的“青”色，在美术上叫“湖蓝”，简称：“蓝”。所以美术上所说似的“红、黄、蓝”就是我们在这里所说的“品、黄、青”。

2.色彩的叠加

品红色+黄色=红色；品红色+青色=蓝色；青色+黄色=绿色。

3.两种彩色系统

在物理上、美术上、电视上、电影上、计算机上、印刷上、印染上、彩色感光材料上，都统一把加色法的三原色或色光的三原色叫作：红、绿、蓝；把减色法的三原色或色彩的三原色叫作：品红、黄、青，简称：品、黄、青。而且这种命名法在国际上也是统一的。

一般在电视上、计算机的显示器上、多媒体投影仪上、数码相机上和扫描仪上都采用 RGB 系统，而在美术上、印刷上、印染上、打印机上和感光胶片的成色剂上都采用 CYMK 系统。在彩色扩印机上和数码影像的后期处理上，两种系统都可以采用。

由于红、绿、蓝的英文名称分别是：Red、Green、Blue；所以，使用红、绿、蓝的系统也叫“RGB 系统”。而由于品红、黄、青的英文名称分别是：Magenta、Yellow、Cyan，而且使用品红、黄、青的系统一般有都加上黑色，黑色的英文名称是 Black，所以，使用品红、黄、青和黑的系统也叫 CYMK 系统。

八、色温的概念

1.色温的概念

黑体在受热时随温度的升高而改变颜色，温度越高越偏蓝。

2.不同光源的色温

太阳：5400-5600°K;灯光：3200-3400°K

第二节、 色度学的基本理论

色度学是从物理学（物理光学）和生理学的角度来研究色彩的本质的一门科学，色度学是研究颜色测量和颜色视觉的一门综合科学。色度学也是研究色彩的数字化的科学。

一、 人眼的特点

人的眼睛是通过晶状体把景物的影像呈现在视网膜上从而使人产生视觉的，而人眼的瞳孔可以调节光线的强弱。晶状体相当于照相机的镜头；瞳孔相当于镜头上的光圈；而视网膜当于感光胶片。

人眼的视网膜主要有柱形细胞和锥形细胞构成。柱形细胞对光的强弱敏感，可以在弱光下看到物体，但没有辨别颜色的能力；锥形细胞只能感受强光，但具有辨别颜色的能力。人眼的锥形细胞有三种，分别感受红光（约 600-700nm）、绿光（约 500-600nm）和蓝光（约 400-500nm）。两种色光叠加会给人眼产生新的色刺激，例如红光（630nm）和黄光（570nm）叠加给人眼的感觉同橙色光（600nm）完全相同。人眼对 555 纳米的黄绿光最敏感。

人眼的瞳孔大小为 2-8mm，通光量相差 16 倍。而人眼所能感受的最低光强和所能耐受的最高光强之间大约相差 20,000,000,000(200 亿)倍。但人眼对光强的适应较慢，从低光强到高光强的适应过程一般需要 1-2 分钟；而从高光强到低光强的适应过程一般需要 10 分钟以上。

人眼的最大视场的视角，单眼为：横向 150°，纵向 120°。其中最清晰视场：视角只有 1°；清晰视场：横向 8°；纵向 6°。明视场：横向 30°；纵向 22°。人眼的分辨角在视轴上为 11 角秒（11″），其他方向为为 1 角分（1′）。在明视距离（25cm）上人眼能够分辨开的最小距离约为 0.073mm，因此人眼的分辨率约为 14 线对/毫米（在视轴上人眼能够分辨开的最小距离约为 0.013mm，此时人眼的分辨率约为 75 线对/毫米）。

二、色光的产生与色彩的分类体系

1.三棱镜对白光的分解;2.牛顿的色环和歌德的色彩图;3.CIE 标准色度学系统;

4.蒙塞尔色彩体系、5.奥斯特瓦德色彩体系和其他色彩体系;6.P.C.C.S.日本的色彩体系.

三、色度图与色三角

1.色度图;2.色坐标;3 色三角

第三节、 色彩构成理论简介

色彩构成是 20 世纪 70 年代传入中国的三大构成理论（平面构成、立体构成和色彩构成）之一。它是专门研究色彩的光与色的相互关系和表现形式的理论。是一门操作性很强的理论。

一、 光源的特性

1.光源的性质：直射光、散射光；2.光源的角度：正面、侧面、背面、高、低；
3.光源的距离：远、近；4.光的强弱；5.光的色彩；6.光的平衡；7.照明对反差的影响；
8.照明对饱和度的影响

二、色彩的变化规律

1.物体的反光特性；2.物体的表面结构；3.固有色与条件色。

三、 色彩的特性

1. 色彩的软硬；2.色彩的强弱；3.色彩的冷暖；4.色彩的轻重；5.色彩的进退

四、 色彩的对比与和谐

1.色彩的对比

（1） 色别的对比：原色对比、间色对比、补色对比、邻近色对比、类似色对比。
（2） 明度的对比；（3）纯度的对比；（4）冷暖对比
（5）综合对比：色彩的软硬、强弱、冷暖、轻重、进退等的单一和综合对比。

2.色彩的和谐

五、 色彩的调和

1.类似调和

（1）同一调和：单性同一调和：同一明度调和（改变色别与纯度）；同一色别调和（改变明度与纯度）；同一纯度调和（改变色别与明度）。
双性同一调和：同色别同纯度调和（改变明度）；同色别同明度调和（改变纯度）；同明度同纯度调和（改变色别）。
（2）近似调和：近似明度调和（主要改变色别与纯度）；近似色别调和（主要改变明度与纯度）；近似纯度调和（主要改变色别与明度）；近似色别同纯度调和（主要改变明度）；近似色别同明度调和（主要改变纯度）；近似明度同纯度调和（主要改变色别）。

2.对比调和（“红配蓝，讨人嫌”；“红配紫，不如死”）

（1） 在对比色中混入同一色，使之趋于和谐（红紫和蓝紫）；
（2） 通过面积的变化使对比色和谐（“万绿丛中一点红”）；

六、 色彩的构成

1.暖调构成；2.冷调构成；3.对比构成；4.和谐构成；5.重彩构成；6.淡彩构成；
7.高调构成 8.低调构成

第四节、 色彩学的主要内容

色彩学研究的是色彩的表现与感情，是对于色彩的心理感受的理论。如果说色度学是科学的理论；色彩构成是关于技术的理论；那么色彩学就是关于艺术的理论。

一、 色彩与感情

红色、橙色：热烈、欢乐、喜庆；蓝色：神秘、深远、宁静；绿色：青春、生命、环保；黄色：华贵、神圣；白色：纯洁、和平；黑色：阴暗、死亡；

二、 色彩与联想

1.色彩的具象联想：红色：鲜血、国旗、火焰；绿色：树叶、草坪；蓝色：天空、海洋。
2.色彩的抽象联想：红色：革命、激情；绿色：凉爽、惬意；蓝色：博大、深邃、冷酷。

3.色彩的共感联想：视觉的色彩可以给人听觉（声音）、触觉（温度、手感）、嗅觉（香）、味觉（酸、甜、苦、辣）等联想。

例如：粉红色的墙壁或深红色的建筑给人吵闹、噪音的感觉；实验：把手指分别放在两杯温度相同的红色的温水和蓝色的温水中，给人的感觉是红色的温水的温度高；黄色给人的感觉是流动的、滑腻的；粉色给人的感觉是柔软的、轻飘的、棕色给人的感觉是声音低沉的、毛茸茸的、沉重的；红色给人的感觉是甜蜜的、辛辣的；绿色给人的感觉是酸涩的、清凉的；深红色给人的感觉是甜美的、淳厚的。白色给人的感觉是无味的、平淡的。

三、 色彩与象征

在中国：黄色象征皇族、权利、富贵；在信仰佛教的国家：黄色象征尊贵、神圣；的在信仰基督教的国家紫色象征高贵、神圣。在中国紫色象征悲哀、死亡（寿衣）；在中国白色也象征悲哀、死亡（戴孝）；黄色和黑色的组合也象征悲哀、死亡（灵车）；在社会主义国家：红色象征革命（红旗），而在资本主义国家：红色象征恐怖（鲜血）。

四、 色彩的地方性和民族性

不同的国家、地区、民族、信仰、阅历，甚至不同的年龄、性别、性格对于色彩的感受也不同。古罗马：蓝衣—哲学家，黑衣—科学家，绿衣—医生，白衣——占卜者，紫衣—皇室，贵族；中国古代：天子丹、诸侯墨、大夫苍、百姓黄。

参考书目：

《色度学》荆其诚、焦书兰编著，科学出版社;
《色度学与彩色电视》;（德）海因维希·朗格著，中国电影出版社;
《印刷色彩与色度学》；胡成发著，印刷工业出版社;
《色彩学基础与银幕色彩》王树薇著，中国电影出版社;
《色彩理论与应用》吴镇保著，江苏美术出版社;
《色彩论》(德）阿恩海姆著，云南人民出版社;
《色彩计划》赖一辉著,（台）新形象出版事业有限公司;
《彩色感光测定》(美）罗·特·赖恩著，中国电影出版社;

第七讲、滤光镜

滤光镜的种类很多，分类方法也有很多种。例如：从原材料上分，从安装方式上分和从色彩上分等等。

1.从原材料上分

从原材料上分，滤光镜可以分成色胶膜滤光镜、玻璃粘合色胶膜滤光镜、有机玻璃滤光镜和色玻璃滤光镜。

2. 从安放的方式来分

从安放的方式来分，滤光镜有螺口式、扣盖式、卡口式和插入式。

3. 从色彩上分

从色彩上分，我们在这里主要把滤光镜分成三大类，即黑白摄影专用滤光镜、彩色摄影专用滤光镜和黑白、彩色通用型滤光镜。

第一节、黑白摄影专用滤光镜

一、黑白滤光镜的种类

1. **黄滤光镜**

黄滤光镜能通过黄、橙、红、绿等色光，吸收蓝、紫二色光在光。黄滤光镜又以颜色深浅分为浅黄、中黄、深黄等几种。黄滤光镜主要用于拍摄风景照片，它可以使蔚蓝的天空在黑白照片上呈现浅灰色，用以突出蓝天上的白云。它也可以使黄色的小花或其他黄色景物的颜色变浅。拍摄人像照片时，它可以使黄种人的皮肤颜色彩变浅。加用淡黄滤镜拍摄时的曝光应增加

0.5～1 级。

2.**橙滤光镜**

橙滤光镜能通过黄、橙、红诸色光，吸收蓝、紫和少量绿光。用橙滤光镜拍摄风景照片它可以进一步使天空的颜色变深，白云更加突出。它可以使桔子、香蕉等黄色水果变得更白，也是人的皮肤变得更白。拍摄时曝光应增加 1 级。

3.**红橙滤光镜**

红橙滤光镜能通过黄、橙、红诸色光，吸收蓝、紫和相当多的绿光。红橙滤光镜可以使天空变成深灰色白云非常突出，别有一番情趣。拍摄朝霞、晚霞、日出和日落可使天空更加富有层次。拍摄人像可以使皮肤黝黑的人的皮肤变白。拍摄时曝光增加 1.5～2 级。

4.**红滤光镜**

红滤光镜能通过红、橙、黄三色光，红色光通过量较多，吸收绿、青、蓝、紫色光。红滤光镜可以使蓝天彻底变黑，在白天拍摄出夜景效果。由于红色深浅的不同，天空压暗的程度也不同，但在阴天和多云气下产生不了夜景较果。红滤镜还可以使远处的景物颜色更深，从而使远景更加清晰。它可以使红旗，红花颜色明显变浅。红滤镜还有一个用途，由于它颜色较深，曝光所需的时间较长，如果再有意缩小光圈，即可获得得更长的曝光时间，有时用 F22 光圈，加深红色滤光镜，装入低感光度胶卷，在白天拍摄风景照片，可以使曝光时间延长到几分钟，甚至十几分钟，这样可以把在街道上走动的行人和行驶的汽车一律“消除”掉，拍出繁华的街道上无人行车的特殊效果照片。

5.**绿滤光镜**

绿滤光镜通过黄、绿二色光，绿色光通过量多，吸收紫、蓝、红三色光，也能吸收大部分橙色光。绿色的滤光镜可以使绿叶植物的颜色变浅，使树叶、绿草变白，非常适合于表现春天万物复苏的欣欣向荣的景象。淡绿色镜也可以适当压暗天花，突出白云，同时它使红色的花朵颜色变深，淡绿镜是目前较为流行的滤光镜。拍摄时曝光要增加 1 级。

二、墨白摄影滤光镜的作用

1.**滤光作用**

表 4-2-1　各种颜色的滤光镜通过或吸收色光情况表

滤光镜种类	通过色光	吸收色光
黄　绿	黄、橙、红、绿	兰、紫外线
黄　绿	黄、绿、红	紫、相当多兰光和少量红光
橙	红、黄和部分绿	紫、兰光和少量绿光
红	红、橙、黄	绿、兰、紫
绿	绿、黄	紫、兰、红
兰	兰、青、部分紫外线	红、橙、黄、绿与少量紫外线

2.**校色作用**

人眼对各种色光的感受能力不同，在光谱中，人眼对黄绿部分感受能力最高。而感光片正好相反，感光片对兰、紫光波最敏感，对黄绿则较迟钝。因而，照片所纪录的光谱颜色的黑白影调与人眼所见到的色调有差别。

3.**调节空气透视**

自然界中存在有空气透视现象。这种现象表现为近处景物颜色鲜艳，影纹清晰，色调正常;远处景物颜色清淡，影纹不清，色调明亮；而随着距离的延伸，距离越远，这种现象越明显。这是因为大气中充满着大量的空气介质，这些介质散射着兰、紫短波光。距离越远，空气介质层越厚，散身兰、紫光越多，颜色越清淡，影纹越不清，色调也越明亮。

4.**调整反差，突出主体**

在画面中，利用色调对比 可以达到突出主体的目的。当主体与背景色调不容易明显区分时，可加用与主体颜色相同的滤光镜，使照片中主体色调明亮，藉以与背景相区分。

5.**用于翻拍，取消颜色**

在翻拍文件、图表、书画时，有时原稿上会有带颜色的格子、张条、污迹等，若想在翻拍过程中取消这种带颜色的污迹，可以使用与污迹颜色相同颜色的滤光镜，这样拍出的照片，污迹会消失。如果想得到相反效果，又可使用相补颜色的滤光镜。

6. 调整影调，增强画面艺术气氛。

加用滤光镜后，照片上的影调有了改变，可以得到所需要的艺术效果。

三、黑白摄影滤光镜的曝光补偿

1.滤光镜的曝光因数：

滤光镜的**曝光因数**又叫**滤光镜因数**、**曝光补偿倍数**或**曝光系数，**它表示使用滤光镜以后的曝光量与相对于未使用滤光镜的曝光量的倍数。

2.滤光镜的曝光补偿公式：

滤光镜的曝光补偿公式为：$H_F=Q\times F_0$。

式中 H_F 为使用滤光镜以后的曝光量；F_0 为未使用滤光镜的曝光量；Q 为滤光镜因数。

例如拍摄某一景物，未使用滤光镜时的曝光量为光圈：F8，快门时间：1/60 秒；如果滤光镜因数为 2，那么使用滤光镜以后的曝光量就应该为：F8，1/30 秒，或 F5.6，1/60。

3.滤光镜的曝光补偿表：

曝光因数	曝光补偿的级数	曝光因数	曝光补偿的级数
1	0	6	2-2/3
2	1	8	3
3	1-2/3	12	3-2/3
4	2	16	4

4.自动照相机或使用 TTL 测光方式的照相机可以不用考虑曝光补偿问题。

5.黑白摄影滤光镜的曝光补偿

柯达编号	颜色	曝光因数	曝光补偿级数
6	浅黄	**1.5**	**2/3**
8	黄	**2**	**1**
9	深黄	**2**	**1**
11	黄绿	**4**	**2**
15	橙黄	**3**	**1-2/3**
25	红	**8**	**3**
47	蓝	**8**	**3**
50	深蓝	**20**	**4-3 又 1/3**
58	绿	**8**	**3**
61	深绿	**12**	**3 又 2/3**

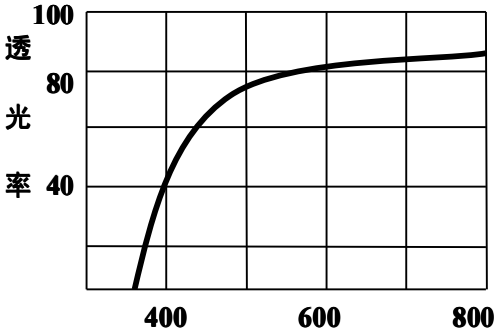
四、黑白摄影滤光镜的技术规范

1. 滤光镜的光谱透过率： τ

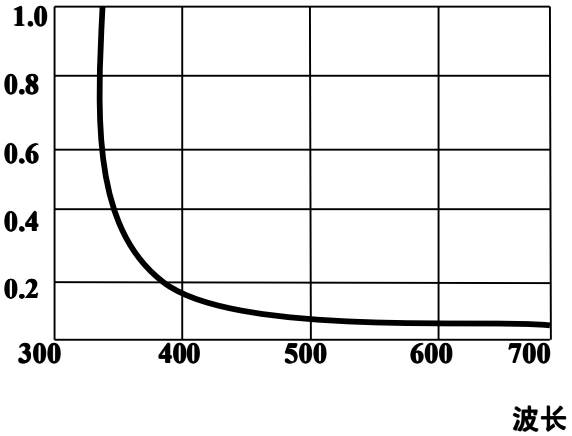
2.滤光镜的光谱透过曲线：

1.滤光镜的光谱透过率： τ 密度

2.滤光镜的光谱透过曲线：



滤光镜的光谱透过曲线



滤光镜的光谱密度曲线

3.滤光镜的光谱密度：D

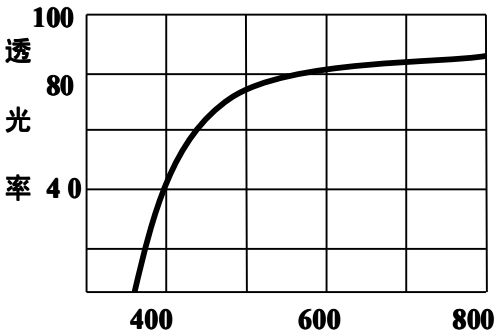
4.滤光镜的光谱密度曲线：

5.滤光镜的光谱透过率与密度的关系：

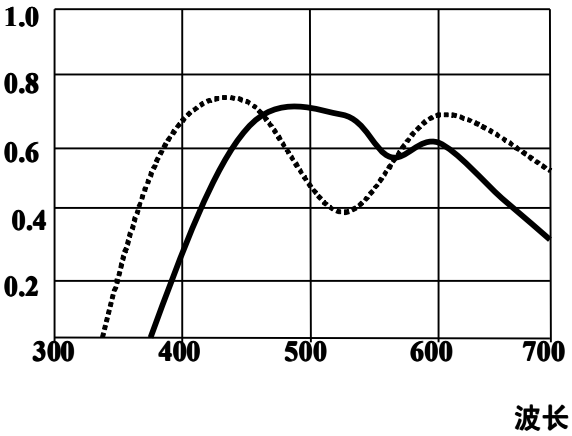
$D=\lg 1/\tau$

五、两种典型的黑白摄影滤光镜

1.短波截止滤光镜



短波截止滤光镜



带通滤光镜

2.带通滤光镜

第五节、 色温的原理与应用

1.光源的色温

色温的温度标准不是摄氏度，而是开氏度。摄氏度的符号是“℃”；而开氏度的符号是“K”. 它们的换算关系是：开氏度=摄氏度+273 度。例如：20℃=293K。

上面我们所说的色温是物理意义上的色温，而我们平时所说的色温应该叫“相关色温”。所谓相关色温指的就是，如果一个物体（光源）发出的光的颜色与黑体在加热到某一温度时所发出的光的颜色一样，我们就说这个物体（光源）的相关色温是这个温度的。在很多书上，相关色温也简称为“色温”。

2.色温与微倒度

为了便于换算，国际上通常采用微倒度的概念来表示色温。所谓微倒度（Mired）指的是色温的倒数的百万分之一。因此微倒度的数值等于色温的倒数乘以 1,000,000。即：

微倒度=1,000,000/色温的度数。

例如色温为 5,000K，则微倒度=1,000,000÷5,000=200；如果色温为 5,500K，则微倒度=1,000,000÷5,500=182；如果色温为 3,200K，则微倒度=1,000,000÷3,200=313 等等。

用微倒度的数值可以很容易地计算滤光镜的色温校正值，例如上面的例子，灯光型胶片在日光下拍摄，日光的色温是 5,500K，相应的微倒度数值就是 182；而灯光型胶片的平衡色温是 3,200K，相应的微倒度数值就是 313，于是应该选用的滤光镜的色温校正值=313-182=131。雷登 85B 型滤光镜的色温校正值正好是 131。而雷登 80A 型滤光镜的色温校正值正好是-131。

在实际应用中为了进一步简便，又常常采用微倒度数值的十分之一来表示色温，并把它称为“十倍微倒度”。即色温为 5,000K，则十倍微倒度=20；如果色温为 5,500K，则则十倍微倒度=18；如果色温为 3,200K，则十倍微倒度=31 等等。

十倍微倒度的数值也很常用到，在选择老型号的滤光镜时，要把光源色温的十倍微倒度数值减去胶片平衡色温的十倍微倒度数值即是应该选用的滤光镜的色温校正值。

例如：灯光型胶片在日光下拍摄，日光的色温是 5,500K，相应的十倍微倒度数值就是 18；而灯光型胶片的平衡色温是 3,200K，相应的十倍微倒度数值就是 31，于是应该选用的滤光镜的色温校正值=31-18=13。即应该选用色温校正值为 13 的滤光镜。雷登 85B 型滤光镜的色温校正值正好是 13，所有应该选用雷登 85B 型滤光镜。

相反，如果日光型胶片在灯光下拍摄，灯光的色温是 3,200K，相应的十倍微倒度数值就是 31；而日光型胶片的平衡色温是 5,500K，相应的十倍微倒度数值就是 18，于是应该选用的滤光镜的色温校正值=18-31=-13。即应该选用色温校正值为-13 的滤光镜。雷登 80A 型滤光镜的色温校正值正好是-13，所有应该选用雷登 80A 型滤光镜。

利用色温和微倒度的一种表格可以很方便地算出滤光镜的色温校正值。只要把只要把光源的色温与胶片平衡的色温之间连接一条直线，这条直线与中间的一条滤光镜的色温校正值的直线的交点就是应该选用的滤光镜的色温校正值。表 1 就是常用到的光源的色温或相关色温与微倒度值。

表 1：常用到的光源的色温和相关色温

光源		色温 或相关色温（° K）	微倒度	十倍微倒度
人造光源	蜡烛	1,800-2,000	500-556	50-56
	60W 灯泡	2,000-2,600	385-500	39-50
	100W 灯泡	2,600-2,800	357-385	36-39
	摄影专用灯泡	3,200-3,400	294-313	29-31
	500-1000W 碘钨灯	2,800-3,200	313-357	31-36
	小型闪光灯	5,400-7,000	143-185	14-19
	大型闪光灯（影室灯）	5,400-6,000	167-185	17-19
自然光源	晴天正午时的太阳光	5,400-5,600	179-185	18-19
	早晚日出日落时的太阳光	1,800-2,400	417-556	42-56
	晴朗的蓝天加太阳的光线	6,000-6,500	154-167	15-17
	多云天气的光线	6,000-7,000	143-167	14-17
	阴天的光线	6,400-7,500	133-156	13-16

3. 色温的严格定义

色温的严格意义是光源自身发光时的温度特征。它与平时的“冷暖”概念正好相反。平时我们把发红或橙黄色光的光源称为“暖色”，而把发蓝、绿色光的光源称为“冷色”，那是因为，平时我们接触的阳光、火光多为橙红色，而海洋、冰雪多为蓝白色，绿色植物和绿水也会给人以凉快的感觉。

正因为光源的色温不同，所以彩色胶片的设计分为灯光型和日光型两种。由于彩色照片可以在后期加工时校正色温，所以对光源色温的要求较为宽泛一些，而彩色反转片由于冲洗出来

直接使用，所以对色温的要求就更加严格了。这时就必须用色温转换滤色镜。人们把这种色温转换滤镜通常叫“雷登镜”。这是因为它最初是由雷登公司设计制造的。而现在很多光学公司都可以生产色温转换滤镜。

4.彩色摄影的色温平衡

日光型胶卷的标准色温为 5,400～5,600K，而灯光型胶卷的色温一般为 3,200～3,400K。如果用日光胶卷在灯光下拍摄一般要加用雷登 80A 型滤光镜，这种滤光镜的颜色为深蓝色，可以提高色温；而如果用灯光型胶卷在日光下拍摄就要加用雷登 85B 型滤光镜这种滤光镜的颜色为琥珀色，可以降低色温。

色温转换的的滤色种类很多，可以用于不同条件下的色温转换.

第六节、 彩摄影滤光镜

一、彩摄影滤光镜的种类

彩色摄影使用的滤光镜，可以分为四大类：

1.色温平衡用滤光镜

彩色摄影使用的感光材料，它的色彩平衡都是以一珲的色温为依据的。彩色胶片分日光型和灯光型，日光型片适合在日光下和电子闪光灯照明下拍摄，它的平衡色温是 5,400K。灯光型惩适用于在碘钨灯下拍摄，它的平衡色温是 3,200K。只有光源色温与彩色片的色温平衡时，被摄对象的色彩才能得到正确的表达。当光源色温与彩色片的色温不平衡时，就要使用校色温的滤光镜加以校正。现在还有一种灯光与日光下通用的彩色负片，使用时可不加用滤光镜，在放时再校正它的偏色情况。

彩色摄影用的换型滤光镜有两种：一种是琥珀色，供灯光片在日光下使用；另一类是淡兰色，供日光片在灯光下拍摄使用。

灯光 A 型片色温是 3,400K，灯光 B 型片色温是 3,200K。

2.光线平衡滤光镜

这种滤光镜的作用是把光线中过多的一些红色或兰色的光线吸收掉。因为日光色温变化很大，清晨和傍晚，日光色温较低，偏红检色。阴天或树荫下，又会偏兰紫色。校正不平衡色光的方法是通过滤光镜的作用，使光线与彩色片所要求的色温相平衡。如果光线偏兰色，可使用一个“暖调”滤光镜，吸收过多的兰色光线。如果光线偏红橙色，可使用一个“冷调”滤光镜，吸收过多的红色光线。

实际上，在拍掇风影照片时，因清晨或傍晚百出现的偏色现象，一般是不加以校正的。因为这种偏色的照片，更能表达出当时的真实气氛。

3.颜色补偿滤光镜

这种滤光镜是用以改变彩色片的总的彩色效果，或者用以校正拍摄时色彩不理想的情况。因为彩色片在制作时的缺点，或因存放过勺或贮存不得当常常会出现色彩不平衡的情况，拍摄时要加用滤光镜革行色彩补偿。另外，彩色片因为长时间曝光而引起倒易津失效时，也需加用滤光镜补偿色彩不平衡的情况。在水下进行彩色摄影时，因为水要吸收色光，所以也需用滤光镜加以补偿。另外，相机镜头的质量也会影响色彩平衡情况，如有的镜头拍出的照片会偏暖，而有的镜头拍出的照片会偏冷些，这也需要加用一定的滤光镜加以补偿。

彩色补偿滤光镜用 CC 代表，滤光镜的密度标志用两个数字表示，最后的字母表示滤光镜的颜色(例如 C 代表青、M 代表品红、Y 代表黄)

彩色摄影滤光镜还有一类为特殊效果镜

4.彩色渐变镜

彩色渐变镜就是一种特殊效果镜，它可以使彩色照片产生一种由浅到深的颜色渐变效果。例如拍风景照片感到天空不够蓝，可以在镜头前加一块蓝色渐变镜，使天空上部逐渐变蓝，而接近地平线处有建筑物或树木的地方则逐渐变浅到无色透明为止，这样可以避免地面上的景物也同时被“染”成蓝色。

5.特殊效果滤光镜

有一些特殊效果滤镜如光芒镜和彩虹镜等可以在光源四周产生五光十色的光芒或彩虹。这种滤光镜种类也很多，同时也必须安装在单反相机的镜头前，以便于取景时直接观看。

第七节、 黑白、彩色摄影通用滤光镜

黑白、彩色通用滤光镜的种类很多，他们的作用也很多，但都可以既适用于黑白摄影又适用于彩色摄影。我们按用途把它们分成五大类。

一、控制光线效果滤光镜

（一）偏振镜

偏振镜也叫“偏光镜”。偏振镜是处用偏振作用对光进行选择控制。它是用两层玻璃粘合，中间夹上一层胶膜，胶膜中包含有极细的杆状结晶，均按顺丝排列而成。如光线光波振动的方向，与镜中细丝方向相同时，光波能通过；如光波振动的方向与镜中细丝方向垂直时，光波被阻止。

1.偏振镜的原理

（1） 什么是偏振光

按照光的振动与传播方向的关系，在自然界中有两种光线，一种是自然光，另一种是偏振光。在垂直于光的传播方向上的光波的振动，如果在各个方向上都是均匀的，那么这种光就叫**自然光**；在垂直于光的传播方向上的振动，如果在某一个方向上较强，甚至只有某一个方向上的振动，那么这种光就叫**偏振光**。

（2）偏振光的种类

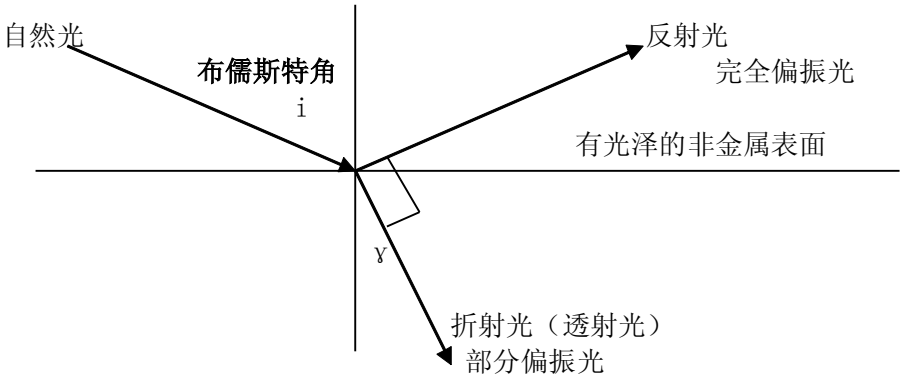
在某一个方向上的振动较强，在其他方向上较弱的偏振光叫**部分偏振光**；只在垂直于光的传播方向上的某一个方向上的振动的偏振光，被称为**完全偏振光。**

有一种偏振光，它的振动在垂直于光的传播方向上是有规律变化的，在垂直于传播方向的平面上，它的振动轨迹呈圆形或椭圆形，那么这种偏振光叫做**圆偏振光**或**椭圆偏振光**。而上面提到的偏振光则属于**线偏振光**。根据这种分类方法，摄影上使用的滤光镜也被分成**线偏振镜**或**圆偏振镜**。

（2） 布儒斯特定律

当光线投射到光滑的非金属表面时，即可产生反射又可以产生折射，当入射角与折射角之和等于 90 度时，则非金属表面的反射光为完全偏振光，而折射光为部分偏振光。此时的入射角被称为**“布儒斯特角”**。这个定律就是**布儒斯特定律。**

如图角 i 为入射角；角 γ 为折射角。当 I+ γ =90° 时，反射光就是完全偏振光。



2.偏振镜的作用

使用时，把偏振镜放在镜头前，通过取景器边看边转动镜面，眼睛可直接看到滤光效果。

偏振镜的用途主要有以下几种。

（1）消除或减弱反光

拍摄表面光滑的物体，如玻璃器皿、光滑的金属制品、塑料面、水面、油漆表面等，常常会看到有耀斑或反光，这是由于光线的偏振造成的。拍摄时使用偏振镜，可以把这些偏振光阻挑，从而消除或减弱被摄对象表面的亮斑或反光，表现出被摄物表面上的细部。

（2）使天空变蓝

偏振镜能将天空色调变暗，从而使拍出的照片天空变蓝。因为平时在拍摄带有地面景物同时又带有蓝天的照片时，天空总是处于曝光过度的状态，所以天空表现出发白的颜色，加上偏振镜以后，天空变暗了，曝光量减下来了，天空自然也就蓝了。偏振镜的方向与太阳光成 90 侧光时，天空亮光受到阻止而变暗。偏振镜的方向成 0 或 180 角时，偏振镜不起作用。

（3）**用作中性灰密度镜**

两片偏振镜相叠，可起到中性灰滤光镜的作用。使用时，转动两偏光轴的夹角，可成为可变的中性灰阻光片。

（4）提高彩色影像的饱和度

物体表现单向反射形成的亮班，会明显地降低彩色影像的饱和度。运用偏振镜，减弱或消除偏振光，可以不同程度地改善影象的色饱和度。

3.偏振镜的种类：偏振镜的符号是 PL。

（1） **线偏振镜：**线偏振镜的符号是 L-PL。

（2）**圆偏振镜：**圆偏振镜的符号是 C-PL。

（3）**彩色偏振镜：**彩色偏振镜的符号是 PL-COLOR。

彩色偏振镜又分为**可调浓淡单色镜（符号 VARI-COLOR、V-COLOR 等）、可变色别单色镜（符号 VARIO PL-COLOR、VARI-COLOR 等）、可变色别双色镜（符号 V-2C、VARI-2COLOR 等）和可变色别三色镜（符号 V-3C、VARI-3COLOR 等）。**

2.UV 镜

UV 镜是一种无色透明的滤光镜，有滤掉紫外线的作用。一般把它永远安装在镜头前面是起到保护镜头的作用，以便防风沙和防触摸。

拍摄开阔的远景，或航空、高山摄影时，远处的景物往往过亮，并朦胧不清；如果拍彩色片，远景还会蒙上一层蓝紫色，这是因为远处有紫外线的缘故。在这种情况下，拍摄时加用吸紫外光滤光镜，可以滤掉紫外光。拍摄出的结果，远景清晰，色彩也较真实。

3.**天光镜。**

天光镜是一种微带品红色的透明滤光镜，它可以滤掉晴天处于阴影部分的白色景物(如雪山、白色建筑物)受到的蓝色天空反射的蓝光。平时把它放在镜头前也用于保护镜头。有人认为黑白摄影用 UV 镜保护镜头，而彩色摄影用天光镜保护镜头，这有一定道理，但它们又都可同时应用于黑白与彩色摄影。

4.**中性灰滤光镜**

这是一种不带有任何色彩成分的灰色玻璃，只有一一的光学密度，它对颜色并无影响，只起减少光线通光量的作用。当在强光下拍摄，使用快片时，为了要减弱被摄对象的亮度，需加用中性灰镜。比如在室外拍摄，为了控制景深，达到使背景模糊，突出主体的目的，拍摄时需使用大光圈。但是室外亮度高，即使使用了最高的快门速度，感光仍然过在这种情况下，需加有中灰镜。有时拍摄动体，为了表现动感，要用较慢的速度，尽管收小了光圈，曝光仍然过度。在这种情况下，也需要使用中性灰滤光镜来减弱被摄对象的亮度。

（二）控制影像效果滤光镜

1.**柔光镜**

柔光镜没有颜色，它是在透明的玻璃上制造出疏密不同的圆形波纹，或圆形小泡，或是环状条纹，或是格状网线等等形状制成的。柔光镜的作用是把透过镜头的光线进行部分散射，使结像的线条变得柔和，但焦点仍然清蝗，以达到柔化影像的目的。柔光镜常用来拍摄妇女和儿童的特写。

使用柔光镜时，应在未戴镜时对焦，对焦后，再加用柔光镜。柔光镜分 1、2、3 号，号数越大，效果越明显。要想加强柔光效果时，可加用两片柔光镜。柔光镜也可与其它彩色滤光镜或灰镜同时使用。

2. **星光镜**

星光镜是可以使画面上的光源产生星光效果的一种特殊效果滤光镜。它主要是依靠在透明玻璃上刻画各种线条来达到这种目的的。星光镜主要用于拍摄夜景照片使夜空中星星点点的光点产生放射状的光芒，增加夜景照片的情趣。

四、**特殊用途滤光镜**

1. 近摄镜

近摄镜就是一片薄薄的凸透镜，把它装在没有微距功能的普通镜头前面，可以缩短镜头的焦距，从而可以相对更近地拍摄被摄体，使其在底片上所成的影像更大。

近摄镜可把近距离的小物体或景物的某一细部，拍摄成大影像。近摄镜是用屈光度不同的光学玻璃构成。因屈光度的不同可分为 1、2、3、4 四种。号数越大，成像的倍数越大。

2. **两半分界镜**

这种滤光镜一半是空的，另一半是近摄镜。使用这种滤光镜时，既可把前景拍的影像大、清晰，同时也可把远景拍清楚。在一张画面里可获得远的均能清晰的影像。拍摄时，转动滤光镜也可以获得其它效果，它可以使影物一半清晰，另一半模糊，如前景清晰，背影模糊，或前景模糊，远影清晰等。

3. **中空镜**

拍摄近距离人像时，如果想使人像清晰突出，四周背景模糊，而且呈现出晕光效果时，可加用此种滤光镜。这种滤光镜是一片柔光镜或其他效果镜，在镜头中心开一个圆孔（有的则把中间部分制成平光)制成的。使用这种滤光镜是为了达到中心影像清晰、突出醒目，四周影像模糊晕化的目的。这种滤光镜有的有两片玻璃，一片是中心透明，四周是磨砂的；另一片是中心透明，四周玻璃呈云雾状。这两片滤光镜拍摄出的效果略有不同，但都能保证中心部位影像清晰。拍摄时，可以根据拍摄意图随意选用。

五、**特殊效果镜**

特殊效果镜种类很多，除上面提到的用于彩色片的彩虹镜和光芒镜以外，还有：

1. **速度镜**

可以使主体后部产生一条模糊的光带，给人以动感。速度镜适合拍摄运动着的物体，在拍摄静止的物体时也会给人以动感。

2. **多影镜**

这种多影镜是极精确地把光学玻璃切割成不同的多面体。使用这种镜能把一个景物在一张画面里同时拍成三个、五个或六个影像。

3. **雾镜**

这种滤化镜能使画面获得薄雾的效果。滤光镜有 A、B 两种型号。A 型雾化镜效果较弱，B 型雾化镜效果明显。如果把 A、B 型加在一起使用，可以获得更加明显的雾化效果。拍摄时，可以用光圈的大小来控制雾化的深浅度，小光圈会减弱雾化效果。

4. 魔幻镜

它也是一种中空形滤镜，四周有多种形状，用它拍摄人像可以使主体清晰而四周的景物则产生条状、环状、放射状、模糊状等各种神奇效果。

参考书目：

《摄影滤光镜》屠明非著，辽宁美术出版社;
《滤光镜的性能与使用》沙占祥著，中国摄影出版社。

作业：

阅读：徐国兴：《摄影技术教程》：第七章《滤光镜》。

《滤光镜的性能与使用》沙占祥著，中国摄影出版社。

第八讲　摄影构图

一、关于美学：摄影是科学与艺术的完美结合：

（一）分类：

科学：物理、化学、天文、地理、生物、无线电、计算机；

艺术：音乐、美术、舞蹈、戏剧、书法。

（二）方法：

科学：严密、精确；计算、研究、实践；逻辑思维、抽象思维；头脑、素质、天才；冷静、清醒；标准答案、千篇一律；1+1=2、实事求是；知识的积累是基础。

艺术：思想、内涵；审美、鉴赏、创造；空间思维、形象思维；灵魂、修养、灵感；激情、冲动；艺无定法、个性、风格；1+1=1、2、3.....真善美；生活的积淀是源泉。

（三）摄影的美学范畴：

空间艺术(平面艺术)；造型艺术；视觉艺术。

（四）艺术分类：

文学、音乐、美术(绘画、雕塑)、建筑、戏剧、舞蹈、电影（摄影：第八艺术)。

（五）摄影与美术(艺术)的共性

构图、用光、线条、色彩、影调、层次、质感、透视、布局、对比、均衡；意境、韵味、旋律、节奏；主题、内涵、思想、格调、神韵、个性、风格。

（六）摄影的个性：

美术用加法；摄影用减法。发现－取舍－提炼－剪裁。

二、摄影构图的原则：

（一）　构图必须为内容服务：

内容与形式统一。内容：思想、内涵；形式：外在表现（艺术处理）。

形是神的形象外壳(骨格、肌肉、皮肤)；神是形的精神实质(灵魂)。

形随神变，形神互依；形为神所支配、制约，又反过来影响神。

内容与形式的统一，思想性与艺术性的统一，是一切艺术创作的最高准则。

（二）　构图为内容服务的四个标准：

1、鲜明地揭示主题；　2、突出地表现主体形象；3、构图要富于表现力；4、要继承又要创新

三、视觉的要素：形状、光线、线条、色彩、影调、层次、质感（光、形、色、点、线、面）。

（一）形状：

1. **立体感**：在平面(二维空间)上表现立体(三维空间)：

①用线条表现多面性；②用光线表现不同侧面的亮度(石膏像)。

2.**空间感**：①用线条透视表现纵深感；②用影调透视表现远近。

3.**轮廓效果**：

①用背景衬托轮廓(亮衬暗景，暗衬亮景)

②用光线勾画轮廓(轮廓光)(亮线暗景，暗线亮景)

（三）　线条：

点的位置，线的分割，线条透视(现代语言)，点、线、面的关系。

1.线条可以分割画面；2.线条可以表现结构；3.线条可以现现轮廓；

4.线条可以分割画面；5.线条可以均衡画面；6.线条的语言(感情)：

①水平线：宁静、安祥、和平、宽广；

②竖直线：庄严、稳重；

③斜线：倾倒、动感；

④粗线强、细线弱；浓线重、淡线轻；实线近、虚线远；实线静、虚线动；
曲线柔、直线刚；

（四） 光线：（专题讲座——《摄影用光》）

照射方向(光位)、光线性质（光效）、造型效果（光种）。

（四）色彩：（专题讲座《彩色摄影》）

1.色彩三要素：色相、明度、饱和度；

2.色彩与感情：红热烈；黄庄重、兰安静、白纯洁、绿生命；黑沉默、灰和谐。

四、摄影作品的画面质量

（一） 反差

（二） 清晰度

1. 分辨率；2. 明锐度

（三）层次：

1 .表现深度； 2 .表现立体； 3 .表明明暗； 4 .表现色彩； 5 .表现反差。

（三） 质感：

不同物质表面特征的真实感

坚硬、柔软、弹性、沉重、轻盈、光泽、透明。

1.粗糙：砖、花岗岩、布、毛衣、皮衣、树皮、皮肤(老人)、桔皮、墙面、土地、农田、草坪；

2.光滑：水面、油漆、金属、瓷器、大理石、树叶、皮肤（少女、儿童）水果、汽车、眼睛。

3.透明：水、玻璃器皿、玉器、空气、桔肉、樱桃、酒、饮料。

广告摄影、人像摄影、静物摄影都非常讲究质感。

（五）影调：

1.高调：以大面积白为主调：纯洁、和平、天真(少女、儿童、风光)；

2.低调：以大面积黑为主调：深沉、凝重、老练(老人、男子、夜景)；

3.中间调：黑、白、灰各占有一定的比例。

反差正常、层次丰富、影调细腻、质感强烈、清晰度高是照片技术质量的五大标准。

五、摄影的透视：

（一）线条透视：(几何透视)表现纵深感；近大远小、会聚、灭点 。

镜头焦距：广角：夸张透视效果；长焦：压缩透视效果。

（二）影调透视：(空气透视)表现空间：近深远浅，近浓远淡，近红远兰。

1.有雾夸张空气透视；2.逆光增强空气透视。

（三）散点透视：平面结构(没有灭点)、郎静山风格(国画、年画)

六、拍摄位置的三要素：方向、高度、距离。

（一）拍摄方向(水平角度)：

1.正面构图：面对观众，左右对称。

庄严、肃穆、稳定(白宫、天安门、天坛、金字塔)

2.侧面构图：表现某一侧面、建筑、人像面部轮廓、女人人体曲线。

3.斜侧构图：绝大多数构图形式，有利于表达立体感、形状、结构透视、活泼、有动感。

（二）拍摄高度(竖直角度)：

1.平摄：接近人眼的视效果，真实感强。

人像：全身胸部； 半身：鼻子； 特写：眼睛。

2.仰摄：表现高大建筑、歌颂英雄人物、突出跳跃高度、
兰天白云做背景、表现胸怀(水平线在画面下方或出画面)。

3.俯摄：表现广阔、深远、浩大(加强空气透视，线条透视)。
表现反面人物(辅以脚光)、(水平线在画面上方或出画面)。

（三）拍摄距离：同一镜头不同距离拍摄，或同一距离不同焦距的镜头拍摄可产生不同的景别。

七、五种景别：

（一）远景(大全景)：远距离拍摄或用超广角镜头拍摄(24mm)

表现广阔景物、交待环境、制造气氛、介绍全局、不利于表现细节。

（四）全景：中远距离拍摄或用广角镜头(28-35mm)

反映对象全貌、建筑整体、完整形象、人物全身或数人。可表现部分环境，难于表现细节。

（三）中景：中距离拍摄，用标准镜头拍摄(40-58mm)

表现被摄对象大部分主要特征(人像：大半身)，人物之间的关系、感情上的交流、动作上的联系、表达局部环境。

（五）近景：近距离拍摄，或用中长焦距镜头拍摄(80-135mm)

重点表现人物精神面貌，不利于表现环境(人像：胸像、头像)

（六）特写：从更近的距离拍摄或作用长焦距镜头(135-200mm)

表现被摄体某一局部特征，突出表现细节(人像：头像或眼睛)能给观众以强烈的印象。无法表现环境。

八、主体、陪体与环境

（一） 主体、陪体与环境的关系：

1.**主体**：主要表现对象，调动一切手段：光线、线条、色彩、影调来突出主体，突出主题思想。

2.**陪体**：帮助实出主体、烘托主体，形成对比与均衡，美化画面。

3.**环境**：说明时间、地点(天气、季节、场合)；刻画人物性格、烘托内心世界(蓝天、白云、乌云、闪电、草原、海洋、红叶、火焰)。

（二）主体、陪体和环境的画面配置：

1. **前景**：一般是陪体，有时是环境(松枝、柳条、花朵、门框、近山)；

(1)美化环境；(2)表现空间；(3)平衡画面；(4)引导视线；(5)烘托主体；(6)产生对比；(7)构图形式(O、C、L 等)

2.**中景**：(与景别的中景同名不同义)一般为主体及其相关部分，有时也为陪体(跑道、跨栏、跳杆、风帆、陪体的人)，与主体产生对比，呼应和均衡。

3. **后景**(背景)：一般为环境

(1)说明主体(会标、观众、纪念景物、旅游景点)；

(2)虚实对比(景深要小，主背分开)；

(3)产生动感(追随法：主动背静、主静背动)；

(4)制造气氛(浮云、闪电、火焰)；

(5)表现空间(兰天、白云、草原)；

(6)色彩对比：使用对比色(背景大面积，气体小面积)

九、构图规则：

（一）多样与统一：不管画面里有多少被摄体，要服从：

1.突出主体；2.统一布局；3.统一走势；4.统一节奏；5.统一色调

（二）变化与和谐：画面要富于变化，但要整体和谐：

1.色彩和谐(近似色)；2.影调和谐；3.线条和谐；4.内容和谐

（三）对比与均衡：

1.**对比**：对比是一切艺术作品产生强烈感染力的重要方法之一。

（1）**形式的对比**：大小、黑白、远近、高低、疏密、繁简、虚实、动静、浓淡、轻重、 明暗、冷暖、进退、深浅、刚柔、曲直、强弱、藏露、形状对比、面积的对比、点、线、面的对比等；

（2）**内容的对比**：新与旧、美与丑、老与少、贫与富、悲与欢、战争与和平、豪华与简朴、开放与封闭、腐败与廉政、文明与愚昧、发达与落后、开放与封闭。

（3）**手法的对比**：直射光与散射光、鲜艳色与柔和色、运用对比色(补色)：红→青；绿→品；蓝→黄。

2.均衡：
（1）呼应的均衡；（2）逻辑的均衡；（3）面积的均衡；（4）轻重的均衡；（5）动静均衡；（6）明暗的均衡；（7）投影的均衡；（8）点与线的均衡。
（五）黄金分割律：1:0.618=1.618:1
意大利文艺复兴时期：建筑、雕刻、绘画的长宽比，画面中人物的位置都符合黄金分割律。发展为九宫格法。
（五）画面的空间分布（空白也是构图）
1.人的前方留空白(物也有正面：桌、椅、杯、台、电器、家具、房屋、车、船)；
2.动势方向留空间(人走、动扔跑、车行驶方向)；
3.伸展方向留空间(国旗、头巾、飘带)；
4.想象的余地(天空、白云、空白)；
5.制造气氛(大面积空白、上升、不稳定、发展)；

十、十种构图形式：

△型、S 型、V 型、C 型、T 型(十字、米字、X 型、L 型、Z 型、O 型)、横线型、竖线型、对角型、散点型、点线型、点线面型。
△型：稳定、庄重；S 型：活泼、欢快；X 型：搔扰、动乱；横线型：安定、祥和；竖线型：庄严、肃慕；对角型：动感、前进。

十一、构图禁忌：

（一）主体忌孤单无陪体；
（二）主体安排忌上下左右居中；
（三）水平线忌倾斜；竖直线忌歪倒；
（四）水平线、竖直线忌上下左右从正中割裂画面；
（五）主体、陪体忌宾主不争，宣宾夺主；
（六）人忌正面，物忌平面；
（七）人忌头顶、背后，嘴角与背景线条重分；
（八）色彩忌杂乱，对比色；
（九）构图忌杂乱、无章法、无统一、和谐、均衡；
（十）构图忌雷同、抄袭。

十二、后期制作及剪裁

（一）后期制作的方法：
1.多重曝光(白加黑) ；2.底片重叠(黑加白)(月亮)；3.中途曝光；4.反转显影；5.色调分离；6.浮雕；7.遮挡；8.局部加光；9.局部减薄；10.加厚。
（二）后期制作的目的：
1、突出主体；2、改变反差；3、改变影调；4、增加层次；5、改变构图；6、改变色调；7、改变线条。
（六）照片的剪裁：摄影构图的一大特色，摄影构图的最后一次再创造。
1.进一步突出主体；2.重新构图；3.改变线条走势；
4.弥补拍摄距离限制；5.改变画面比例：
1:3（全景模式）；1:2(宽银幕)；2:3(24×36mm)；4:5(4×5 寸座机)；5:6(10×12 相纸)；5:7(5×7 相纸)；6×6(方构图) ；6×7(玛米亚等 120 相机)； 6×8(3:4 富士 120 相机)；6×9(120 八张即 2:3)； 16:9(新视野、高清晰电视)；6×12(120 后背装 4×5 寸座机上)； 6×17(宽幅 120 相机)
横向：1:2 广阔、大场面、云海、群山、合影
2:3/3:4 风景、山水、建筑、广告
竖向：4×5/5×6 人物、人像、高大建筑
6×7 头像、艺术人像、婚纱

十三、构图的内涵

（一）含蓄：景愈藏则意愈深(深山藏古寺)“藏而不露”;
（二）艺术的最高境界是朴实无华，真实自然，毫不所作。
艺术的技巧在于无技巧。

第十一讲　数码影像的基础知识

第一节、数码影像的基本概念

一、数码影像的基本原理

自从 1839 年达盖尔发明银板摄影术至今的 160 多年里，人们一直在沿用着银盐感光材料的摄影技术。但自从 20 世纪 70 年代以后，情况开始发生了一些变化，人们开始设想研制一种电子影像系统，并从 80 年代开始了实质性的研究。这种电子影像系统采用一种叫做 CCD 的光电感光元件代替传统的胶卷。这种感光元件是一种可充电的电荷耦合器，英文全称为：Charged Coupled Devicesr,缩写为 CCD。通过镜头所成的影像投射到 CCD 元件上，它的面积通常小于 135 相机胶片的面积，但也有接近于 120 底片面积的。在它上面有规则地，密密麻麻地布满了成百万上千万的微小光电元件。这些光电元件可以把接收到的光信号换化成强弱不同的电信号，并把这些电信号数字化存在照相机磁盘上或磁卡上。这样照相机就等于把所拍摄到的影像“数字化”了。由于数字化的影像在存贮和还原的过程中有时需要压缩和解码，所以目前都把这种数字化了的影像俗称为“数码影像”。用数码技术拍的照片叫“数码照片”，拍数码照片的照相机叫“数码相机”。20 世纪 90 年代末期，数码影像技术已日臻完善，数码相机已风靡全球。可以说数码影像技术正在动摇着传统银盐影像技术的大树。

二、数码影像的像素数

上面已讲过数码相机的 CCD 芯片是由很多排列规则的微小光电元件组成，每一个光电元件记录影像的一个微小单元，在这一个单元内影像的色彩、光度完全一样，数码影像正是由这样的千千万万个微小单元组成的。数码影像的每一个微小单元，叫做影像的一个“像素”(英语为 Pixel)，符号为 P。这样 CCD 的每个微光电元件记录影像的一个像素。CCD 的光电元件单元越多，数码影像的图像越细腻，因此看上去也就越清晰。数码影像的像素数是以 CCD 芯片上的水平光电元件单元(H)的个数乘以竖直光电元件单元(V)的个数来表示。这一点很像电视机的图像，竖直(V)625 条扫描线，水平(H)每条线上有 800 个点，可写成 800(H)×625(V)。

数码影像像素数的基准为：水平 768 个扫描点，竖直 512 条扫描线。这样像素总数即为它们的乘积，达 393，216 个像素。即 768(H)×512(V)=393，216(P)。在计算机领域里，由于数据量的巨大,把数字的单位也定得很大,一般把 1,000(实际为 1,024)记作 1K;而把 1,000,000(即 10^6)记为 1M，称为 1 兆；把 1,000,000,000(即 10^9)记为 1G。同时把后几位小数忽略。目前数码影像有 1/16 基准、1/4 基准，也有 4 倍基准、16 倍基准、64 倍基准，甚至 256 倍基准。它们的像素数具体为：

1/16 基准：192(H)×128(V)=24.58K (24K)；
1/ 4 基准：384(H)×256(V)=98.30K (100K)；
基准：768(H)×512(V)=393K (400K)；
4 倍基准：1536(H)×1024(V)=1.57M (1.6M)；
16 倍基准：3072(H)×2048(V)=6.29M (6M)；
64 倍基准：6144(H)×4096(V)=25.17M (25M)；
256 倍基准：12288(H)×8192(V)=100.66M (100M)。

三、　数码影像的色彩位数

在计算机领域里，数据量的最小单位是“字节”(英语 Byte),符号为 B。一个字节是由 2 进制的 8 位数组成的。2 进制的每一位叫 1“比特”，用符号 bit 表示，一个字节就是 8 比特，即 1B=8bit。例如一个汉字是由 2 个字节组成，即 1 个汉字占 16bit。数码相机的每一个像素所包

含的色彩有很多种，红、绿、蓝的每一种色彩都可以由浅到深有很多种。每个像素所包含的色彩种类数也可以用比特数来表示。一般黑白 CCD 每个像素数至少包含 8bit 色彩。8bit 就是 2^8，相当于 10 进制的 256。也就是 8bit 的黑白色彩相当于从白、浅灰、中灰、深灰到黑的 256 种颜色。而彩色的 CCD 芯片每个像素都由红、绿、蓝三种基本颜色(三原色)组成，每种颜色都至少有 8bit 色彩，即红、绿、蓝每一种颜色都是由浅到深的 256 种色彩组成。那么它们总共可以组成 256×256×256=256^3=$2^{8\times3}$= 2^{24}=16,777,216 种色彩。即约 1,600 万(16M)种色彩。我们说它的 CCD 有 24bit 色彩，或说它的 CCD 有 24 位“色彩深度”。对于计算机而言 24bit 色彩占 3 个字节。那么一台 6M 像素的数码相机，由于每个像素占 3 字节的“文件量”，所以这台相机拍摄的照片，如果不压缩的话，要占用 18M 的文件量。有些数码相机，红、绿、蓝每种颜色都有 10bit，甚至 12bit 的色彩。因此这种相机的色彩深度或“色彩位数”即为 30bit 到 36bit。一台 6M 像素 36bit 的数码像机，每拍一张照片需要占 27M 文件量。

四、数码影像的分辨率

所谓“分辨率”即影像表示景物细节的能力。前面我们说的“像素数”表示的是整体影像的清晰度，但影像的细节表现与单位尺寸内的像素数有关。例如 1M 像素可能对一张 10 英寸的照片来说已足够清晰，而对 24 英寸的照片来说可能就不够清晰。因此分辨率，就是单位尺寸内的像素的点数。分辨率一般用每英寸内的点数来表示，记为 dpi(dots per inch),100dpi,就是 1 英寸内有 100 个点。数码影像的分辨率一般用来描述扫描仪和打印机用来扫描或打印影像的清晰度。一般扫描仪的分辨率为 300dpi 到 600dpi，底片扫描仪的分辨率可达 1200dpi，200dpi 甚至 4000dpi。打印机的分辨率一般为 300dpi 到 600dpi，最高可达 18000dpi。

第二节、数码相机的技术指标

一、数码相机的技术指标主要是光学分辨率和色彩位数。

数码相机的光学分辨率主要是指它的 CCD 芯片的总像素数。数码相机的像素数已从最初的几十万、一百多万发展到现在的 200 万、300 万、400 万，专业相机已达到 600 万以上。静态扫描式数码相机的像素数已达到 2,400 万，甚至 1 亿以上。数码相机的色彩位数一般为 24bit,高档数码相机达到了 30bit,专业数码相机的色彩位数为 36bit。

二、数码相机的其它技术指标还有：

1.液晶显示屏的面积。数码相机目前几乎都有液晶显示屏，以便于时看到所拍摄的影像。目前液晶显示屏的主要尺寸有 1.8 英寸和 2 英寸两种。

2.CCD 芯片的面积。数码相机的核心技术是 CCD 芯片。CCD 芯片的面积越大，成本越高也能容纳更多的像素数。目前 CCD 的面积主要有几种规格：1/2 英寸(4.5×6.75mm)、2/3 英寸(6×9mm)、14×21mm 和 18×27mm。

3.镜头的光学变焦范围。一般数码相机都有光学变焦和数码变焦两种变焦方式。所谓“数码变焦”，就是通过电脑芯片人为地插入一些像素，使图像放大。所以数码相机的关键技术指标还是它的光学变焦范围。一般数码相机都有两倍变焦功能，好一些的数码相机都有 3 倍变焦功能。

4.镜头的等值焦距。一般数码相机由于 CCD 芯片面积很小，因此镜头的焦距一般也很短。有的数码相机 CCD 芯片面积大一些，镜头的焦距也长一些。所以数码相机镜头焦距的绝对值并没有意义，有意义的是用它拍摄时，镜头所涵盖的景物范围。一般数码相机都不标其镜头的实际焦距值，而只标它相当于 135 相机镜头焦距的数值，这个数值，就称为数码相机的“等值焦距”。例如一台数码相机的镜头实际焦距为 9～27mm，而它的 CCD 芯片面积仅为 6×9mm(135 底片画幅的 1/4)，因此它的等值焦距为：36～108mm。

5.快门速度。数码相机的快门速度概念与传统相机完全一致。由于 CCD 芯片感光能力的不同，因此不同档次的数码相机快门速度的范围也不同。例如有的数码相机快门速度为 1/4 秒～1/400 秒，有的为 1/2 秒～1/362 秒，也有的为 16 秒～1/400 秒。总的说来最高快门速度都不快。

6.镜头光圈。与快门一样，数码相机的光圈一般均为电磁光圈，因此它的数值也可以是连续的，分级也与传统镜头光圈有所不同。它们的变焦镜头，光圈多是漂移的(专业单反型数码相机例外)，例如广角端的最大光圈有的为 F3.0，再有的为 F4.0。最小光圈遥的为 F13.5，有的为 14.0；长焦端的最大光圈有的为 F3.9，有的为 F4.7，最小光圈有的为 F16.0，有的为 F22.0。

7.等值感光度。正因为数码相机的感光元件为 CCD，所以它才有相当于传统感光胶片的“等值光度。”CCD 芯片的等值感光度有的相当于传统胶片感光度的 ISO50，有的相当于 ISO100；有些灵敏度高的 CCD 芯片，相当于传统胶片感光度的 ISO400，甚至 ISO800。

8.其他功能。数码相机的其他功能有的与传统相机类似，如连拍功能，闪光灯功能，自拍功能，闪光灯指数等；有的为数码相机所特有，如文档格式(压缩形式)；使用界面(计算机术语)、贮存容量(能贮存多少张画面)、接口(与计算机的联接)等。

现举两种柯达相机的品种及技术指标：

DC265： 1,536×1,024 像素； 2.0″ LCD 显示器； 16M 储存卡， 三倍光学变焦；
等值焦距 38～115mm； 快门：1/4～1/400 秒，
光圈：广角 F3.0～14.0，长焦 F4.7～22.0，感光度：ISO100。

DCS620： 1,728×1,152 像素； 18×27mmCCD； 36bit 色彩；
尼康 F5 机身，可配用全部尼康镜头，每秒可拍 3.5 张画面。

第三节、数码影像的计算机配置

与传统影像不同的是，数码影像可以输入计算机，进行各种特殊的图形处理，这对于计算机的配置就有了一定的要求。与文字处理和程序设计不同，数码影像对计算机的各方面要求都很高，无论是远算速度、存贮容量，还是外置设施，数码影像的要求都是非常高的。我们将从以下几个方面分别加以说明。

1.计算机的主频。数码影像要求计算机的芯片至少要达到“奔腾”二代(Pentium PII)以上，最好使用奔腾三代(PIII)如 PII350、PII450、PII450、PIII500、PIII550 等。

2.计算机的内存。对计算机内存的要求与所使用的数码相机的总像素数，扫描仪的分辨率与扫描画幅有关。一般来说至少要具备 64M 的容量，有条件的可选用 128M，甚至 256M 内存。

3.计算机的硬盘。为了尽可能地储存图像，计算机的硬盘至少应选用 10G 的，有条件的可选用 20G、30G 甚至 40 G 硬盘。有条件的，最好能接上 1 至 2 个外置大容量硬盘。

4.计算机的显示卡。出于处理图像和显示器的需要，计算机的显示卡至少要有 16M 显内存，有条件的可选用 32M 显存。如 G400、TNT2、Voodoo3、V3800Delve、Savage4、Winfast-s320II 等。

5.显示器。作为处理数码影像所需的显示器至少要 17 英寸的，有条件的可选用 19 英寸或 20 英寸的。显示器最好是纯平的，分辨率越高越好。如 1280(H)×1024(V)，甚至是 1600(H)×1280(V)的显示器。显示器的点距至少应达到 0.28mm，如能达到 0.26mm，甚至 0.24mm 则更好。点距越小，图像看起来越细腻。

显示器的主要品牌有：索尼、三菱、三星、现代、飞利浦、NEC、TCL 等，最好选用索尼的，没有条件的，三星或飞利浦也行。

6.扫描仪。扫描仪和打印机是除了数码相机以外，数码影像最重要的两个附属设施。它们一个负责影像的最初输入，一个负责影像的最终输出，是数码影像不可缺少的设备。

扫描仪的品片有：中晶(或全支 Microtek)、Mustek、N-tek、阿克发和清华紫光等。图 7—4 至图 7-6 为三种中晶扫描仪。

7.打印机。打印机分为针式打印机、激光扫印机、喷墨打印机和热升打印机等四种。数码影像常用的是彩色喷墨打印机。激光打印机的打印效果更像印刷品，而彩色热升华打印机的打印效果非常象彩色照片，但价格过于昂贵。所以目前用于数码摄影照片打印的，主要是彩色喷墨打印机。

彩色喷墨打印机的主要品牌有：惠普、罗兰(大幅画)、爱普生和佳能(小幅画)。其中爱普

生小幅面的打印机分辨率已达 1440dpi。图 7-7 至 7-9 为惠普和爱普生打印机。

8.数码相机。数码相机的技术指标前面已经讲过了，现在我们只介绍一下它的牌号。目前数码相机的牌号主要由四大类产业有关，即感光胶片业、照相机业、计算机业和家用电器业。目前它们的主要品牌有：

感光胶片业：柯达、富士、受克发；

照相机业：尼康、佳能、美能达、欧林帕斯、徕卡、禄来、宝丽来、柯尼卡、威达；

计算机业：爱普生、惠普、苹果；

家用电器业：索尼、三洋、东芝、日立、松下、飞利浦、卡西欧等。

北京广播学院《摄影技术基础》考试大纲

摄影期末考试分为理论考试和实际操作考核两部分。理论考试的要求分为知道、了解、理解、掌握和熟练掌握五个档次。实际操作考核主要是交三幅作品，按一定要求评定成绩。

知道：最低要求，最基本的概念测试；

了解：稍高要求，懂得一些简单的原理，能够回答简单的问题，能够正确地使用器材；

理解：中等要求，能够进行各种简单的换算，回答较灵活的问题；同时“理解”还包括对于艺术作品的理解（思想内容、艺术形式）。

掌握：较高要求，能够进行比较复杂的计算和画图，能够处理更加灵活的题目；

熟练掌握：最高要求，能够进行严密的识别和判断，进行精确的画图和计算；能够进行艺术创作。

考题类型：

1. **判断题：10 题每题 1 分，共 10 分。**
2. **选择题：30 题每题 2 分，共 60 分。**
   其中单选题 20 题，每题 2 分，共 40 分；多选题 10 题，每题 2 分，共 20 分；
3. **画图题：三道题，共 12 分。其中光路图题 6 分；创意题 6 分。**
4. **计算题：一道题，共 6 分。**
5. **问答题：两道题，共 14 分。**

难度：基础题 60 分，中档难度题 20 分，较高难度题 10 分，最高要求题 10 分，其中有 5 分是很难得到满分的。

平时成绩、学期成绩和学年成绩的计算方法：

一、平时成绩 100 分：包括考勤、回答问题、平时作业和期末作品。

二、期末考试成绩 100 分：开卷理论考试。

三、总评成绩 100 分：平时成绩加期末考试成绩求平均值。60 以下：不及格；60-74 分：及格；75-84：良；85 分以上：优。

绪论：摄影发展简史、摄影的门类及应用

一、知道银版摄影术产生的年代和它的发明人，了解它的最简单原理和制作过程。

1.世界上的第一张照片是法国人尼普斯于 1826 年拍摄的，题目是《鸽子棚》。

2.摄影术是 1839 年由法国人达盖尔发明的，由于他使用了卤化银作为感光材料，所以被称为“银板摄影术”。现在我们沿用的仍然是达盖尔的银板摄影术。

二、知道摄影的四大门类，了解它在现代化建设中的主要应用。

新闻摄影、艺术摄影、纪实摄影和广告摄影

第一章：照相机及其附件的种类、构造、使用与维护

一、 了解照相机的种类和它的主要牌号

德国：徕卡、康太时、禄来；日本：尼康、佳能、美能达、宾得、奥林巴斯、理光；
国产：海鸥、凤凰。

二、 了解照相机的主要结构；理解镜头的焦距和口径；熟练掌握照相机的光圈档位和快门级数，能够熟练运用曝光原理进行光圈档位和快门级数的换算。

镜头：光圈、焦距；机身：快门、取景器、卷片器、测光装置、对焦装置等。

焦距：鱼眼：6-14mm、超广角：16-24mm、广角：28-35mm、标准：50mm、中长焦距：80-180mm、长焦：200-500mm、超长焦距：1000mm 以上。

光圈：（D/f）：1、1.4、2、2.8、4、5.6、8、11、16、22、32。

快门：B、1、2、4、8、15、30、60、125、250、500、1000、2000、4000、8000。

F8 与 F16 哪一个大，大的是小的多少倍？1/30 秒和 1/125 秒哪一个长，长的是短的多少倍？与 F8，1/30 秒相同的光圈与快门组合有：F5.6，1/60 秒、F11，1/15 秒等等，它们的拍摄效果有什么区别？F8，1/30 秒与 F5.6，1/15 秒哪一个的曝光量大，大的是小的多少倍？F16，1/30 秒与 F5.6，1/125 秒哪一个的曝光量大，大的是小的多少倍？

三、能够熟练地使用自己手中的照相机，掌握正确的拍摄技术，并能拍出满意的照片。

四、了解自动相机及傻瓜相机的使用，知道它们的主要测光方式、曝光模式和拍摄模式。

测光方式：平均测光、偏重中央测光、中央重点测光、点测光、分区测光、蜂巢式测光、3D 距阵测光、GBR 立体彩色距阵测光、机外测光、TTL 测光。

曝光模式：光圈优先、快门优先、程序曝光、手动曝光。

拍摄模式：风景、人像、动体、夜景、微距。

五、正确掌握照相机的各种维护措施，包括机身的维护和镜头的维护。

六、了解闪光灯的主要功能及其物理意义，掌握闪光灯闪光指数的计算，能够正确使用闪光灯拍照。

七、了解闪光灯的各种用光方法：反射闪光：顶反、侧反、后反、角反；散射闪光；单灯离机闪光、多灯离机闪光；单灯多次闪光、多灯多次闪光。

八、了解闪光灯的各种同步功能及其基本原理：1.慢门同步；2.后帘同步；3.高速同步；4.频闪摄影。

第二章：摄影镜头的原理、性能与使用

一、了解几何光学的基本原理，理解光的直线传播、光的反射、光的折射与全反射。

二、掌握凸透镜的成像原理，能够熟练地画出薄透镜和厚透镜的成像光路图。（画图）

1.镜头焦距的种类：鱼眼镜头、超广角镜头、广角镜头、标准镜头、长焦镜头、超长焦镜头。

2.镜头用途与结构的种类：微距镜头、人像镜头、柔焦镜头、移轴镜头、折反射镜头、内对焦镜头、防抖动镜头。

五、了解镜头的像差：1.球差；2.色差；3.彗差；4.像散；5.场曲；6.畸变。

六、了解镜头的光学性能

1.镜头的分辨率；2.镜头的明锐度；3.镜头的色彩还原能力；4.镜头的像场照度；5.镜头的杂光系数。

第三章：摄影的曝光控制

一、 理解光圈的作用和快门的作用

二、熟练掌握光圈与快门的曝光组合：H=E・T

能够准确地进行自然光条件下的正确曝光换算

1.季节：夏季，春季或秋季，冬季；

2.天气：晴，多云，阴，乌云密布或雨；

3.时间：中午(10～14 时)，上午 8～10 时或下午 14～16 时，日出后 2 小时或日落前两小时，日出后与日落前半小时，日出日落时分；

4.照射方向：顺光、侧面光、侧逆光、逆光；

5.景物：雪景、水边或远景，宽广的街道或公园，胡同、小院或林中，阴影下。

以上每个方面的每一种情况之间（用逗号分开的），亮度状况相差约 2 倍的关系，正好对应一级光圈或一级快门。我们给出一个在最亮的条件下的曝光参考值，即：夏天，中午，晴天，在顺光下，在海滨拍照，此时可用光圈 **F22，快门 1/125 秒**。那么其它光线条件下的曝光就可以计算出来了。例如：冬天，中午、阴天，顺光下，拍雪景，只要用 F8，1/60 秒就行了(光圈、快门组合增大 4 级)。

第四章：色度学、色彩学和色彩构成

一、了解色度学的基本概念：1.物体的颜色；2.色度的概念及色度图

二、了解色彩的基本概念：1.色彩的三要素；2.色光的三原色与色彩的三原色；

色光的三原色：白光可以分解成多种颜色的单色光，在这些单色光中，有三种颜色的光是最基本的，其他的单色光都可以通过这三种色光的叠加获得，这三种色光就是：红光、绿光和蓝光。我们把这三种颜色的光，叫做色光的三原色。

补色：所谓补色指的是，如果把两种颜色的色光相加可以得到白光，那么，我们就说这两种色光互为补色。

我们可以把以上的色光叠加关系用公式表示如下：

红色光+绿色光+蓝色光=白光。

红色光+绿色光=黄色光； 红色光+蓝色光=品红色光； 蓝色光+绿色光=青色色。

红色光+青色光=白光； 绿色光+品红色光=白光； 蓝色光+黄色光=白光；

或：白光—红色光=青色光； 白光—绿色光= 品红色光； 白光—蓝色光=黄色光。

减色法的色彩叠加与加色法不同，减色法的叠加实际上是颜料的叠加。如果把品红色和黄色的颜料放在一起，就会混合出红色；同样把品红色和青色的颜料放在一起，就会混合出蓝色；把青色和黄色的颜料放在一起，就会混合出绿色。所以减色法的色彩叠加的结果是：

我们可以把以上的色光叠加关系用公式表示如下：

品红色+黄色+青色=黑色。

品红色+黄色=红色；品红色+青色=蓝色；青色+黄色=绿色。

第五章：各种滤光镜的性能与使用

了解黑白摄影用滤光镜和彩色摄影用滤光镜的主要种类和用途。

第六章：摄影的技术与技巧

一、理解景深的物理意义，知道影响景深的因素：

1.镜头的光圈对景深的影响；2.镜头的焦距对景深的影响；3.摄影距离对景深的影响。

二、了解微距摄影的拍摄方法和使用的器材：

1.微距镜头、2.近摄接圈、3.近摄镜、4.增距镜。

第六章：摄影用光

一、 了解光源的种类，理解光源的照射方向、光源的照射方式和光源的造型种类。
1.光源的种类：自然光：阳光(晴天)、天空光(多云，阴天)；人造光：灯光、闪光。
2. 光源的照射方向(光位)：
正面光(顺光)：人像摄影、新闻摄影、纪念照、翻拍。
优点：简单(初学) ；缺点：没有明暗面，缺乏立体感，影像平淡，缺少层次，缺少质感。
侧面光：肖像、建筑、风光 ；侧逆光：人像、风光、花卉；逆光。
3. 光源的照射方式：(光效)
直射光：阳光、灯光、闪光；散射光：天空光、柔光伞、柔光箱；反射光：(反光板、反光伞、墙壁、天花板)拍儿童、拍室内照法、拍大场面。
4. 光源的造型种类(光种)：
主光；2、辅助光；3、轮廓光；4、装饰光(效果光)；5、背景光(环境光)。
5.闪光灯的闪光方法：
1.正面直射闪光：正面直射闪光的六大缺点：
（1）光线平淡，缺乏立体感；（2）近明远暗，白天像夜晚；
（3）背后有阴影；（4）玻璃、油漆面、眼镜反光；
（5）皮肤死白，很不自然；（6）容易产生“红眼”现象。
2.反射闪光拍摄（人像）
（1）顶反；（2）侧反；（3）后反；（4）角反；（5）反光板；（6）反光伞。
3.散射闪光拍摄：人像、广告
（1）柔光箱；（2）柔光伞；（3）柔光片；（4）柔光膜、柔光布。
4.单灯离机闪光：人像。5.多灯闪光：生活、人像、6.单灯多次闪光：夜景。
7.多灯多次闪光：夜景。8.强迫闪光(现代高级傻瓜）：作辅助光。
9.强迫不闪(现代高级傻瓜)：舞台、体育)。
二、能够创造性地运用光线进行艺术创作。

第七章：摄影构图

一、 理解摄影构图的原则。
（七） 构图必须为内容服务：
内容与形式的统一，思想性与艺术性的统一，是一切艺术创作的最高准则。
（八） 构图为内容服务的四个标准：
1.鲜明地揭示主题；2.突出地表现主体形象；
3.构图要富于表现力；4.要继承又要创新。
二、视觉的要素：形状、光线、线条、色彩、影调、层次、质感。
1.色彩三要素：色相、明度、饱和度；
2.色彩与感情：红热烈；黄庄重、兰安静、白纯洁、绿生命；黑沉默、灰和谐。
三、摄影作品的画面质量
反差；清晰度：1. 分辨率；2. 明锐度；层次：质感；影调：
反差正常、层次丰富、影调细腻、质感强烈、清晰度高是照片技术质量的五大标准。
四、摄影的透视：
（一）线条透视：(几何透视)表现纵深感；近大远小、会聚、灭点 。
镜头焦距：广角：夸张透视效果；长焦：压缩透视效果。
（二）影调透视：(空气透视)表现空间：近深远浅，近浓远淡，近红远兰。
1.有雾夸张空气透视；2.逆光增强空气透视。
（三）散点透视：平面结构(没有灭点)、郎静山风格(国画、年画)
五、拍摄位置的三要素：方向、高度、距离。

（一）拍摄方向(水平角度)：
（二）拍摄高度(竖直角度)：
（三）拍摄距离：同一镜头不同距离拍摄，或同一距离不同焦距的镜头拍摄可产生不同的景别。

六、构图规则：

（一）多样与统一：不管画面里有多少被摄体，要服从：
（二）变化与和谐：画面要富于变化，但要整体和谐：
（三）对比与均衡：
（九）黄金分割律：1:0.618=1.618:1

七、十种构图形式：

△型、S 型、V 型、C 型、T 型(十字、米字、X 型、L 型、Z 型、O 型)、横线型、竖线型、对角型、散点型、点线型、点线面型。
△型：稳定、庄重；S 型：活泼、欢快；X 型：搔扰、动乱；横线型：安定、辽远；竖线型：庄严、肃慕；对角型：动感、前进。

八、构图禁忌：

（十一） 主体忌孤单无陪体；
（十二） 主体安排忌上下左右居中；
（十三） 水平线忌倾斜；竖直线忌歪倒；
（十四） 水平线、竖直线忌上下左右从正中割裂画面；
（十五） 主体、陪体忌宾主不争，宣宾夺主；
（十六） 人忌正面，物忌平面；
（十七） 人忌头顶、背后，嘴角与背景线条重分；
（十八） 色彩忌杂乱，对比色；
（十九） 构图忌杂乱、无章法、无统一、和谐、均衡；
（二十） 构图忌雷同、抄袭。

第八章：感光材料

一、 知道感光胶片的分类和感光胶片的牌号。

二、 了解感光胶片的性能：

1. 知道感光胶片的特性曲线；
2. 了解感光胶片的主要技术性能（感光度、宽容度、光学密度、最高密度、灰雾密度、颗粒度、反差系数、感色性、分辨率、MTF 值）；

3.感光度：

为便于国际交流，1980 年开始实行感光度国际通用标准，其符号是“ISO”，其标准如下：国际通用 ISO25/15°、ISO50/18°、ISO100/21°、ISO200/24°、ISO400/27°、ISO800/30°、ISO1600/33°、ISO3200/36° “ISO”数据越大其胶卷的感光度越高，市场上比较普遍的胶卷是：ISO100/21°、ISO200/24°和 ISO400/27°的胶卷，我们最常用的胶卷是 ISO100/21°的胶卷。

一般我们把感光度为“ISO100/21° ”胶卷叫中速卷；低于 ISO100/21°的胶卷叫低速卷;“ISO200/24° ”和“ISO400/27° ”叫高速卷；高于“ISO400/27° ”的胶卷称之为超高速卷。

3. 知道感光胶片的互易律和互易律失效。

三、知道照相纸的种类与主要性能。

第九章：暗房技术与原理

一、 了解黑白胶卷的冲洗原理是：冲洗黑白胶卷的主要原理是把卤化银还原成金属银。

二、了解黑白暗房用摄影药品的种类性能与应用

1.显影用药品：显影剂：米吐尔、对苯二酚、菲尼酮；保护剂：亚硫酸钠；促进剂：碳酸钠、硼砂、氢氧化钠；抑制剂：溴化钾。

2.定影用药品：卤化银溶剂：硫代硫酸钠、氯化铵；中和剂：醋酸、硼酸；保护剂：亚硫酸钠；坚膜剂：铝钾矾。

三、知道黑白暗房用显影液与定影液的配制及配方：

1.显影液配方：冲洗胶卷的显影液：D-76；冲洗照片的显影液：D-72

2.定影液配方：酸性坚膜定影液：F-5

四、能够进行简单的黑白胶卷的冲洗

五、能够进行简单的黑白照片的印制与放大

第十章：数码摄影技术简介

一、知道数码影像的发展现状与前景

二、了解数码摄影的基本概念和原理

1.字节；2.比特；3.记数法；4.像素数；5.分辨率；

三、掌握数码影像的总像素数和文件量的计算方法。

像素数=分辨率^2×长×宽=单位长度的像点数（dpi）^{2}×长×宽。

文件量=像素数×比特数(bit)÷3。

四、知道数码相机的种类和性能

五、知道扫描仪的种类与性能，知道打印机的种类与性能。

北京广播学院
2003 年电视编辑专业辅修课期末考试

（Ⅰ卷）（此卷不交）

一、判断题（每题 1 分共 10 分）：（先在括号内打：√，×；然后把正确答案填在答题纸上：认为题目的论述正确的，在 A 上划横线；认为题目的论述错误的，在 B 上划横线。）

1. 光圈的作用只是控制通光量。（ ）
2. 在照相机上标注的光圈的数值越小，光圈的孔径越大。（ ）
3. 1/125 秒快门的时间长度是 1/250 秒的二倍。（ ）
4. 光圈 f2 比 f16 进光量大 64 倍。（ ）
5. 在镜头焦距、和摄影距离都相同的情况下，光圈越小景深越大。（ ）
6. 世界摄影史上的第一张照片是由尼普斯在 1826 年拍摄的。（ ）
7. 追随法摄影所选用的快门时间最好长于 1/30 秒。（ ）
8. 目前国产照相机的两大名牌分别是凤凰和海鸥。（ ）
9. 红光照射在黄色的花朵上花朵将呈现红色。（ ）
10. 焦距越长的镜头的视角越小。（ ）

二、单选题：以下各题的答案中只有一个是正确的，把正确答案的字母符号填入在题后的括号内，最后把正确答案填在答题纸上：在你认为正确的字母选项上划横线。选错、不选均不得分。（每题 2 分共 34 分）

11. 以下的光圈值属于整级光圈的是：（ ）

（A）F1.2 （B）F1.4 （C）F1.7 （D）F1.8

12. 光源的三要素是：（ ）

（A）强度、方向和颜色；（B）强度、色温和显色性；

（C）色别、明度和饱和度；（D）距离、高度和照射角。

13.色彩的三要素是 （ ）
（A）点、线、面； （B）光、形、色；
（C）强度、方向、色彩； （D）色相、明度、饱和度。
14. 光的三原色是： （ ）
（A）红、黄、蓝；（B）红、绿、蓝； （C）红、黄、绿； （D）品、青、黄。
15. 红色、绿色和蓝色所对应的补色分别是： （ ）
（A）青色、品色和黄色；（B）青色、黄色和品色；
（C）品色、青色和黄色；（D）品色、黄色和青色。
16.曝光组合 f2,1/30 秒的曝光量是曝光组合 f8,1/60 秒曝光量的 （ ）
（A）4 倍 （B）8 倍 （C）32 倍 （D）64 倍
17.如果在晴朗的夏天中午拍摄某一题材的照片所用的曝光组合是 f16,1/125 秒，则在阴天的冬季下午 2 点以后拍摄同一景物所用的曝光组合应是： （ ）
（A）f11,1/60 秒 （B）f8,1/60 秒 （C）f8,1/30 秒 （D）f5.6,1/30 秒
18. 晚上在室内拍摄人像照片，只有一盏闪光灯，为了获得白天在窗口拍摄的光线效果，可以采用的闪光方式是： （ ）
（A）利用天花板反射闪光；（B）利用侧面墙壁反射闪光；
（C）利用拍摄者后面的墙壁反射闪光；
（D）利用墙壁与天花板构成的房间顶角反射闪光。
19. 用闪光灯作主光拍摄某人，当距离 2 米时，使用 f16，则当距离变为 4 米时，
拍摄此人应用光圈为。 （ ）
（A）f16 （B）f8 （C）f4 （D）f2
20. 光线从造型效果上分主要有以下五大类。 （ ）
（A）正面光、侧面光、侧逆光、逆光和顶光；
（B）直射光、散射光、透射光、反射光和漫射光；
（C）主光、辅助光、轮廓光、背景光和装饰光；
（D） 低位光、水平光、中位光、高位光和顶光。
21.从照射的方向上分，伦勃朗光应该属于： （ ）
（A）正面光；（B）侧面光；（C）侧逆光；（D）逆光。
22.从照射的方向上分，正面人像的三角光应该属于： （ ）
（A）正面光；（B）侧面光；（C）侧逆光；（D）逆光。
23. 选择拍摄位置的三要素是： （ ）
（A）前景、中景和后景；（B）近景、中景和远景；
（C）拍摄高度、拍摄方向和拍摄距离；（D）仰摄、平摄和俯摄。
24. 对于 135 照相机而言，50mm 的镜头属于： （ ）
（A）鱼眼镜头 （B）广角镜头 （C）标准镜头 （D）长焦镜头
25.使用高速快门拍摄的特点有： （ ）
（A）可以凝固动体；（B）可以虚化背景；（C）可以增大景深；（D）可以产生动感。
26.傻瓜照相机上的人像摄影模式实际上就是一种： （ ）
（A）大光圈的光圈先决式曝光模式； （B）小光圈的光圈先决式曝光模式；
（C）高速快门的快门先决式曝光模式； （D）低速快门的快门先决式曝光模式。
27.用 1,000dpi 的分辨率扫描一张 4×5 英寸的照片，如果色彩位数的选择是 36bit，那么这张照片的原始文件（没有经过任何形式的压缩）的文件量是 （ ）
（A） 2M；（B）20M；（C）60M； （D）90M。
三、多选题：**以下各题的答案中有一个以上是正确的，把正确答案的字母符号填入在题后的括号内，最后把正确答案填在答题纸上：在你认为正确的字母选项上划横线。选错、多选、不选均不得分；漏选（选项不全）得 1 分。**（每题 2 分共 16 分）
28.从艺术的分类方式上看，摄影应该属于 （ ）

（A）空间艺术；（B）时间艺术；（C）视觉艺术；（D）造型艺术。

29. 自动相机的主要测光模式有： （ ）

（A）平均测光、偏重中心测光、中央重点测光和点测光；

（B）分区测光、3D 立体矩阵测光、GBR 立体彩色矩阵测光；

（C）机外测光、TTL 测光和蜂巢测光；

（D）入射光测光、反射光测光和闪光测光。

30. 自动相机的主要曝光模式有： （ ）

（A）光圈先决曝光；（B）快门先决曝光；（C）程序曝光；（D）手动曝光。

31. 自动相机和傻瓜相机的主要拍摄模式有： （ ）

（A）人像摄影模式；（B）风景摄影模式；（C）运动摄影模式；（D）微距摄影模式。

32.闪光摄影比较常用的用光方式有：

（A） 反射闪光 （B）离机闪光 （C）多灯闪光 （D）多次闪光

33.高档自动相机与原厂闪光灯配合使用可以利用的闪光功能有： （ ）

（B） 慢门同步 （B）高速同步 （C）后帘同步 （D）多灯同步

34. 在世界范围内有影响的色彩体系有： （ ）

（A）蒙塞尔色彩体系；（B）奥斯特瓦德色彩体系；

（C）日本的 P.C.C.S.色彩体系；（D）中国的“红黄蓝白黑”色彩体系。

35. 使用长焦距镜头拍摄的特点有： （ ）

（A）可以压缩透视； （B）可以减少人像的形变；

（C）可以缩小景深；（D）可以容纳更大范围的后景。

四、写作题（40 分）**写作题写在答题纸（白纸）上，**白纸上不要忘记写上姓名。

1.作品分析：根据投影仪上投影的幻灯片试分析该作品的拍摄技术、构图、用光、色彩、构思、主题思想和创作风格。（10 分）

2. 试分析美国摄影家安塞尔·亚当斯（风景摄影大师，典型代表作—《月升》）、爱德华·韦斯顿（静物摄影大师，典型代表作—《柿子椒》）、加拿大摄影家尤瑟夫·卡什（人像摄影大师，典型代表作—《丘吉尔》）、法国摄影家亨利·卡蒂埃·布勒松（纪实摄影大师，典型代表作—《穆夫塔尔大街》）的创作风格和艺术成就。你喜欢以上那一位或几位摄影家？为什么？**（10 分）**

3.写一篇论文，题目可以从以下题目中选择，也可以自定但要求必须是摄影美学、摄影艺术方面的论文。可以是关于构图的、用光的、色彩的、主题的、创作思想的、创作风格的、创作理念的。字数要求在 1,000 字以上，留学生可以写 600 字以上。**（20 分）**

《摄影构图与美术的渊源》、《构图怎样为主题服务》、《摄影构图中的主体、陪体和环境》、《拍摄位置——机位的选择对于构图至关重要》、《学习色彩学对于摄影的重要性》、《蒙塞尔色彩体系在摄影上的应用》、《光、形、色、线与摄影构图》、《摄影构图的点、线、面运用》、《镜头焦距对摄影构图的影响》、《摄影中的景深运用》、《慢门摄影在摄影构图中的运用》、《追随法摄影在摄影构图中的运用》、《运用侧逆光拍摄人像》、《广告摄影的用光方法》、《灯光摄影的用光方法要素》、《人像摄影重在反映人物的精神面貌和内心世界》、《人像摄影的神似和形似》、《人像摄影对于人物的性格、气质的反映》、《我看商业人像与艺术人像各自的优势》等。

北京广播学院
2003 年电视编辑专业辅修课期末考试
（Ⅱ卷）
（只交此卷和答题纸，答题纸上不要忘记写姓名）

答题人姓名（重名的请注清地区）_____

题目	第一题	第二题	第三题	总分
得分				

第一题：

1（A） （B） 2（A）（B） 3（A）（B） 4（A）（B） 5（A）（B）
6（A）（B） 7（A）（B） 8（A）（B） 9（A）（B） 10（A）（B）

第二题：

11（A） （B）（C）（D） 12（A）（B）（C）（D） 13（A）（B）（C）（D）
14（A） （B）（C）（D） 15（A）（B）（C）（D） 16（A）（B）（C）（D）
17（A）（B）（C） （D） 18（A）（B）（C）（D） 19（A）（B）（C）（D）
20（A）（B） （C）（D） 21（A）（B）（C）（D） 22（A）（B）（C）（D）
23（A）（B） （C）（D） 24（A）（B）（C）（D） 25（A）（B）（C）（D）
26（A）（B）（C）（D） 27（A）（B）（C）（D）

第三题：

28（A）（B）（C） （D）
29（A）（B）（C）（D） 30（A） （B） （C） （D） 31（A） （B） （C） （D）
32（A） （B） （C） （D） 33（A） （B） （C） （D） 34（A） （B） （C）（D）
35（A） （B） （C）（D）